

電子カメラ

技術分野

本発明は、電子カメラに関し、特に薄型、軽量で、高倍率光学ズーム搭載を可能に構成した電子カメラに関するものである。また、光学系をズーミング移動させるカムやリードスクリュなどの動力機構と、この動力機構を駆動するモータとの連動系に備える減速装置を有する光学ズーム機構及びカメラに関するものもある。また、この発明は、カム溝にしたがって回転運動を直線運動に変換するカム装置と、そのカム装置を使用して光学系を移動させズーミングするカメラに関するものもある。更にこの発明は、電子カメラ等の光学機器に備える撮像装置及びカメラに関するものもある。

背景技術

CCDなどの撮像素子を備え、画像をデジタル的に記録できるようにした電子カメラは、従来のフィルムを用いたカメラのように現像、焼き付けなどが不用で撮った画像をすぐ見ることができ、しかもCCDなどの撮像素子は、1素子当たりの画素数が年々増大しているにもかかわらず従来のフィルムよりも小さく、それによってカメラ自体を小型に構成できるという利点がある。

そのため例えば、Yシャツの胸ポケットやGパンの臀部ポケットなどに収容できる薄さと強度を持ち、そういったところやハンドバックなどに収容しても違和感をおこさせない軽さで、しかも高倍率のズーム機構を備えた電子カメラの出現が望まれている。

しかしながら旧来のフィルムを使用したカメラのように、カメラ本体から撮影レンズを突出させるようにした方式では、例え撮影時以外はレンズを本体内に収納する沈胴式にしたとしても、ズーミング機構やレンズの厚さのために一定以下の厚さにするのは困難である。

すなわちズームレンズは、同一光軸上に配置された複数のレンズ群のうち、1つ以上のレンズ群を光軸方向に移動してレンズ全体の焦点距離を変化させる構成がとられているが、ズーミング時にレンズ群の移動を制御するための手法としては、移動させるレンズ群が係合されるカム板を設け、このカム板を手操作、あるいはモータ等により移動または回転させることでレンズ群をカム形状に従って移動させ、2つ以上のレンズ群に相関をもたせながら移動できるようにしたもののが一般的である。

そしてこの種のカム機構として従来では、レンズ鏡筒の外周にこれと同軸に筒状カム（以下、カム環と称する）を配設し、このカム環にレンズ群をカム係合させ、カム環を軸回りに回転させることでレンズ群を移動させるようにしたものがある。またカム機構によるズーミング手法に対し、レンズ鏡筒の光軸に沿ってリードスクリューを配設するとともに、このリードスクリューに移動するレンズ群を螺合させ、モータ等によりリードスクリューを軸転することで螺合されているレンズ群を光軸方向に移動させるようにしたものもある。

従って前記したように、カメラ本体の前面にレンズを配置し、レンズ鏡筒の外周にカム環を配設した場合、電源オフによって全てのレンズを本体側に沈めてカメラ前面に凸

部をなくすようにしても、このカム環の高さ以下、または複数あるレンズ群における各レンズの厚さを加えた光軸方向の総厚さ以下にカメラ本体を薄くすることはできない。さらに、ズームレンズは前記したように複数群のレンズを用いているから、倍率が高くなるほど必要とするレンズ枚数が増え、それらのレンズの厚みを加算すると、光軸方向のカメラ本体の厚さはかなり厚くなり、薄型化は困難となる。

また、前記の如くレンズ鏡筒の外周にカム環を配設した場合、レンズの径方向の寸法が大きくなり、装置全体の大型化にもつながって薄型カメラを設計する際の障害となる問題がある。

しかしながら、カメラの高倍率化に伴ってカメラが厚くなるのを抑制したカメラが出現している。

例えば、撮影しない時に複数のレンズ群を本体に収納する沈胴式のカメラにおいて、カメラ本体の主電源をオフにして突出したレンズ群を収納する際に、光軸の範囲内を移動する複数のレンズ群のうち、中間付近のレンズ群Aを光軸の範囲外に移動してカメラ本体内に収納し、中間付近より被写体側のレンズ群Bを光軸の範囲内でカメラ本体内に収納した構成である。

従って、中間付近のレンズ群Aを光軸の範囲外に移動することで、光軸方向のカメラの厚さを薄型化できる。

しかしながら、上記中間付近のレンズ群Aを光軸の範囲外に移動する構成のカメラは、レンズ群を光軸の範囲外に移動させるため、光学系の精度を確保する構成が複雑であると共に、レンズ群を光軸の範囲外に移動させるための部品点数が増加し、製造コストが上昇する問題がある。

また、中間レンズ群やレンズ鏡筒を電源オフによってカメラ本体に沈める方式においては、カメラの主電源をオンにした際にレンズ群を装置本体から突出させるために、撮影ができるようになるまで一定の時間を必要とし、シャッターチャンスを逃すという欠点がある。

また、沈胴式のカメラではなく、レンズ鏡筒の光軸に沿ってリードスクリューを配設するようにした構成では、前記したカム機構を用いる場合に比較して、カム環等の部品を減らすことによりレンズ鏡筒の近傍のスペースを低減して小型化することは可能である。

しかし、通常このタイプのカメラは、撮影画像を表示する表示部に平行して複数のレンズ群を配置し、このレンズ群の被写体側の1枚目のレンズ以降のレンズとレンズの間に、光軸の方向を90度変換する反射板やプリズムを設け、前記表示装置の表示面に垂直な方向で被写体を撮影する構成であるので、部品点数を減らして小型化を達成する反面、反射板やプリズムを設けることによる新たな部品が必要となり、部品点数が増加し、かつ構造が複雑化され、カメラの高重量化、高価格化をまねくとともに、カム機構に比較して特にカメラの小型化、薄型化が顕著なものになることもない。

これらのカメラの薄型化及び高倍率化を行うことにより発生する課題を解決するために、例えば、特許第2931907号公報記載のような技術が提案されている。

この提示された技術によれば、撮像レンズと撮像素子とを内蔵した撮像部と、液晶等の表示部を備えたカメラ本体とを回転可能に構成し、撮影時には撮像部をカメラ本体に対して撮影したい方向へ回転し、非撮影時には、撮像部をカメラ本体に対して回転してカメラ本体内に収納する。

このように撮像部をカメラ本体に対して回転することで、撮像部をカメラ本体に対して表示部と平行方向に収納することができ、カメラ本体の表示部に対して垂直方向の厚みを薄くすることができる。

また、こういった薄型カメラとしては、ズーム機構については言及されていないが例えば特開平4-158632公報(図2)と特開平7-23259公報(図2)のように、光学系の光軸方向をカメラ本体の長手方向、または短手方向とし、光学系の全長をカメラ内に収容することが考えられる。すなわち特開平4-158632公報に示されたカメラは、開閉可能な上蓋に表示装置を配して手帳型とした本体の下側面に撮影窓を設け、撮影窓からの入射光を45度に設置した反射鏡で反射して、カメラ本体の長手方向、または短手方向に光軸を配したレンズ系に入射させ、さらにその光を45度に設置した反射鏡で反射して撮影窓側に設けた撮像素子に入射させるようにしたものである。また、特開平7-23259公報に示されたカメラは、手帳型の本体の一面に表示装置を、その本体内部に光軸を本体の長さ方向に平行として厚さ方向に撮影窓を配した撮影レンズを設けたものである。

しかしながら特許文献1に示されたカメラでは、撮影光学系用撮影窓の裏側に表示装置が存在するから、撮影光学系を目の高さで被写体方向に向かたときは表示装置を視認できるが、例えば撮影者(自分)を撮影したいという場合や地面近傍の被写体を撮影するような場合、及び大勢の人の頭越しに撮影するような場合には表示装置で撮影範囲を確認することが困難で、勘で撮影するしかない。また特許文献2に示されたカメラは、表示装置の面と撮影光学系の光軸方向とが一致しており、そのため、カメラを目の高さより下、または上に構えられるときはよいが、目の高さで構える場合はこれまた表示装置で撮影範囲を確認することが困難である。

更に、最近のカメラは、撮影レンズのズーミングの他に、ズーミング機能を有するファインダやフラッシュ装置を備えたものが多い。

そして、ズーミングはモータ駆動されるカムやリードスクリュを備える動力機構によって変倍レンズを移動する構成となっている。

一例として撮影レンズのズーミング構成について述べると、光軸方向に移動させてズーミングする撮影レンズの横位置に筒状のズーム用カムを配設し、このズーム用カムのカム溝に撮影レンズのカムピンを挿入して連動駆動するようになっている。

また、ズーム用カムの前方側或いは後方側にズーム用モータを配置し、さらに、このモータとズーム用カムとの間に減速装置を配置し、モータ出力を減速装置で減速してズーム用カムに伝達し、ズーム用カムを回転駆動する構成となっている。

減速装置は、モータピニオンに噛合した初段の減速歯車の他に多数の減速歯車を備え、終段の減速歯車をズーム用カムに設けられている歯車に噛合させてある。

このようなズーミング機能のために、各種のカム装置が使用されている(例えば特開2002-72043号公報参照)。

図45は、電子カメラ(デジタルカメラ)に備えられた撮影レンズのズーミング駆動機構10を示す斜視図である。

なお、この図面では、撮影レンズとして第1レンズ群11と第2レンズ群12を示し

ているが、実際には、その他にフォーカス用の第3レンズ群を備え、ズーミングはこれら第1～第3レンズ群によって行なわれる。

このズーミング駆動機構10は、第1レンズ群11のレンズ枠11aに設けたボス（軸受け部）11bと、第2レンズ群12のレンズ枠12aに設けたボス（軸受け部）12bとに軸挿したガイド軸13が設けてあり、これら第1、第2レンズ群11、12がこのガイド軸13を摺動して移動する。

また、レンズ枠11a、12aの各々には、ボス11b、12bとは反対側となる位置に孔部（図示省略）を設け、これら孔部に摺動杆14が軸挿させてあり、この摺動杆14によって第1、第2レンズ群11、12の回り止めを行なっている。

なお、上記したガイド軸13、摺動杆14は一端側が前固定枠15に、他端側が後固定枠16に固着されている。

一方、上記したボス11bにはカムピン（カム溝挿入部材）11cが、ボス12bにはカムピン（カム溝挿入部材）12cが各々突出形成しており、これらのカムピン11c、12cがズーム用カム17のカムに圧接している。

ズーム用カム17は前側に第1カム面17a、後側に第2カム面17bを有する円柱状のカムで、上記したカムピン11cが第1カム面17a、カムピン12cが第2カム面17bに圧接している。

カムピン11c、12cの圧接作用は、レンズ枠11a、12aとに係架したコイルばね18の引張り勢力による。

すなわち、コイルばね18は引張り勢力のばねで、その一端をレンズ枠11aに、その他端をレンズ枠12aに各々係止し、これらレンズ枠11a、12aを接近させる方向のばね勢力を与えており、これより、カムピン11c、12cが各々の第1、第2カム面17a、17bに圧接する。

ズーム用カム17は減速機を介してモータ19によって回転駆動され、また、ズーム用カム17の回転により、カムピン11c、12cが第1、第2カム面17a、17bに沿って駆動されることから、第1レンズ群11、第2レンズ群12が光軸方向に移動してズーミングが行なわれる。

上記したズーム用カム17を使用してファインダ光学系を変倍する構成のカメラも既に知られている。（例えば、特開平10-161194参照）

また、図46は第1カム溝111aと第2カム溝111bとを有するズーム用カム11を備えたズーミング駆動機構110を示す。

このズーミング駆動機構110は、第1レンズ群11のカムピン11cが第2カム溝111aに、第2レンズ群12のカムピン12cが第2カム溝111bに各々突入している。

したがって、ズーム用カム111の回転にしたがってカムピン11c、12cが駆動されることから、第1レンズ群11と第2レンズ群12とが光軸方向に移動してズーミングが行なわれる。

なお、このズーミング駆動機構110のその他の構成は図45に示したズーミング駆動機構10と同構成となっている。

また、広く知られている通り、ズーミング機能を有するカメラは、レンズ鏡筒を備え、このレンズ鏡筒をズーミングにしたがって進退させ、撮影レンズの焦点距離を変える構成となっている。（例えば、特開2002-72043号公報参照）

具体的には、変倍レンズを支持させた移動枠と、カム枠と、固定枠とを重合させた鏡筒構成とし、移動枠に設けたカムピンをカム枠のカム溝によって駆動し、移動枠を光軸方向に進退させてズーミングする。

なお、カム枠は回転駆動するが、その駆動部として鏡筒一部にモータと連動歯車機構とを備えている。

撮影レンズの結像部に撮像素子を配置し、撮影素子が出力する被写体の撮影データを記憶媒体に記憶させる、いわゆる電子カメラが広く知られているが、この種の電子カメラは、撮像素子がレンズ鏡筒の固定枠に取付けられている。（例えば、特開平2-71678号公報参照）

具体的には、撮影レンズの結像部周囲となる固定枠部所に基準面が形成してある。

また、撮像素子は接着剤を使って金属プレートに固着してある。

この金属プレートには撮像素子の両サイドに張り出すようにした舌片部が設けてあり、その舌片部を上記した基準面に対接させ、また、舌片部を固定枠にねじ止する構成となっている。

撮像素子はこのような取付け構成によってレンズ鏡筒に取付けられている電子カメラが多い。

発明の開示

本発明は、電子カメラ等の撮像装置の薄型化を図ることを目的の一つとする。

上記課題を解決するため本発明においては、

表示装置を有した操作部と、該操作部にヒンジ機構によって回転可能に接続し、発光装置と撮影用ズームレンズを備えて前記表示装置に映像を送る撮像部とからなる電子カメラにおいて、

前記操作部に配した表示装置とメモリと電池と制御基板とによる厚みにレンズ外径を規定し、レンズ枠を筐体支持面として前記レンズ枠にガイド軸を貫通させ、前後に動かせるようになると共に、前記ズームレンズのレンズ移動用カムをレンズ系の横に配置して薄型化を計ったことを特徴とする。

本発明では、変倍レンズと、前記変倍レンズを保持する保持枠と、両端部に歯車を設けた回転軸杆と、前記回転軸杆の一端側に設けた歯車に噛合する第1の減速歯車群と、前記回転軸杆の他端側に設けた歯車に噛合する第2の減速歯車群と、前記第2の減速歯車群を駆動するモータと、前記第1の減速歯車群により駆動されるカム体とを備え、前記カム体により前記保持枠を移動することによりズーミングを行う光学ズーム機構を提案する。

更に本発明では、螺旋状のカム溝を有し、カム溝に挿入されたカム溝挿入部材をカム

駆動し、そのカム駆動力によって被移動物を移動させるためのカム装置において、カム溝の一側カム面を形成した一方のカム体と、このカム体に非回転として摺動自在に備え、前記の一側カム面に対向させる他側カム面を形成した他方のカム体と、一方のカム体又はノ及び他方のカム体を押圧してカム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段とからなるカム装置を提案する。

更に本発明は、螺旋状の第1、第2カム溝を有し、各カム溝に挿入されたカム溝挿入部材をカム駆動し、そのカム駆動力によって被移動物を移動させるためのカム装置において、円柱体の両側部各々に細径状とした摺動部を設け、一方側の摺動部と円柱体の胴部との間の段部を第1カム溝の一側カム面とし、他方側の摺動部と円柱体の胴部との間の段部を第2カム溝の一側カム面として形成したカム基体と、第1カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、一方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、他方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム枠と、これら第1、第2のカム枠を押圧し、第1、第2のカム枠とカム基体とで形成した2条のカム溝に挿入させた各カム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段とからなるカム装置を提案する。

図面の簡単な説明

図1は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態の全体図である。

図2は、本実施の形態例になる電子カメラのレンズを被写体方向に向かた撮影状態を示した図である。

図3は、本実施の形態例になる電子カメラのレンズをカメラ操作者（自分）方向に向かた撮影状態を示した図である。

図4は、本実施の形態例になる電子カメラのレンズを被写体方向に向かた撮影するときのカメラのホールド状態を示した図である。

図5は、本実施の形態例になる電子カメラ100の操作部102のカバーを取り除いて内部のデバイスの収容状態と、撮像部101における発光装置とコンデンサ、CCDなどの撮像デバイスなどを示した斜視図である。

図6は、本実施の形態例になる電子カメラ100の一実施形態における操作部102のカバーを取り除き、（A）はさらに表示装置105を取り除いた斜視図、（B）は裏面から見た斜視図である。

図7は、本実施の形態例になる電子カメラ100の一実施形態における操作部102のカバーを取り除き、（A）は図5における手前側から見た図、（B）は同じく図5における左サイドから見た図、（C）は図7（B）と同じく図5における左サイドから見た断面図である。

図8は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の上側カバーを取り除いた斜視図である。

図9は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の分解図である。

図10は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部のレンズ系を分解して示した図である。

図11は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の撮像素子の構成を示した図である。

図12は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の撮像素子を取り付ける後固定枠の構成を示した図である。

図13は、ズーム機構におけるズーム用カムの斜視図である。

図14は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部のズーム用カム駆動機構の説明図である。

図15は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部のズーム用カム駆動機構の断面図である。

図16は、フォーカス機構の説明図である。

図17は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部のズーム用カムの第2実施形態を示した図である。

図18は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部のズーム用カムの第2実施形態を用いた駆動機構の断面図である。

図19は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の第3実施形態のズーム用カム25を用いた駆動機構の断面図である。

図20は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の第3実施形態のズーム用カム25を用いた駆動機構の部分拡大断面図である。

図21は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の第3実施形態のズーム用カム25における第1、第2カム溝40、41のカム面傾斜位置を変えた他の実施形態を示す断面図である。

図22は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の第3実施形態のズーム用カム25を用いた駆動機構の他の実施例である。

図23は、本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の第3実施形態のズーム用カム25を用いた駆動機構の他の実施例である。

図24は、本実施の形態例になる電子カメラ100の撮像部101と操作部102を結合するヒンジ機構のみの構成を示した図である。

図25は、ヒンジ機構を撮像部101に組み込み、操作部102における上カバー307と内部構成部品を取り去って結合部を示した斜視図である。

図26は、図24に示したヒンジ機構を分解した斜視図である。

図27は、カム装置をズーム用カムとして備える電子カメラのズーミング駆動機構の実施形態を示す斜視図である。

図28は、上記ズーミング駆動機構の正面図である。

図29は、ズーム用カムの構成部を示した図1同様のズーミング駆動機構の斜視図である。

図30は、ズーム用カムの斜視図である。

図31は、ズーム用カムの分解斜視図である。

図32は、上記したズーミング駆動機構を備える電子カメラの一例として示したカメラ平面図である。

図33は、図32に示す電子カメラのカメラ正面図である。

図34は、図32に示す電子カメラのカメラ背面図である。

図35は、図32に示す電子カメラの撮影状態の一例を示すカメラ正面図ある。

図36は、図32に示す電子カメラの光学系吸収部をリアケースを取り外して示した斜視図である。

図37は、上記した光学系吸収部の横断面図である。

図38は、上記した光学系吸収部の分解斜視図である。

図39は、上記した光学系吸収部に備えたズーミング駆動機構を示す斜視図である。

図40は、図39に示したズーミング駆動機構に備えたズーム用カムを示す分解斜視図である。

図41は、図39に示したズーミング駆動機構に備えた減速装置を示す斜視図である。

図4 2は、撮像ユニットと、撮像ユニットの組付け構成を示す光学系収納部の斜視図である。

図4 3は、撮像ユニットを組込んだ状態を示す光学系収納部の斜視図である。

図4 4は、撮像ユニットが配線基板と共に実際に組付けられた状態を示す光学系収納部の斜視図である。

図4 5は、従来例として示した電子カメラのズーミング駆動機構を示す斜視図である。

図4 6は、他の従来例として示した図4 5同様のズーミング駆動機構の斜視図である。

図4 7は、従来のズーム用カムのカム溝とカムピンの構成部を示す拡大部分断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の好適な実施例を例示的に詳しく説明する。但しこの実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的位置等は特に特定的な記載がない限りは、この発明の範囲をそれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

第1の実施形態

近年要求されているカメラの薄型化、高倍率化に対応するためには、更なる改良が必要である。

そのため実施の形態例においては、例えばYシャツの胸ポケットやGパンの臀部ポケットなどに収容できる薄さと強度を持ち、そういったところやハンドバックなどに収容しても違和感をおこさせない軽さで、しかも高倍率のズームを精度良く達成できる機構を備えた電子カメラを提供することが課題である。

図1は本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態の全体図、図2は本実施の形態例になる電子カメラのレンズを被写体方向に向けた撮影状態を示した図、図3は本実施の形態例になる電子カメラのレンズをカメラ操作者（自分）方向に向けた撮影状態を示した図、図4は本実施の形態例になる電子カメラのレンズを被写体方向に向けた撮影するときのカメラのホールド状態を示した図である。

図中100は本実施の形態例になる電子カメラ、101は撮像部、102は操作部、103は撮影レンズ窓、104はストロボなどの発光装置窓、105は液晶などを用いた表示装置、106はシャッター釦、107は電源釦、108は十字キーと決定キーで構成され、表示装置105に表示された機能や項目を選択するための選択決定キー、109は光学系ズーミングを指示するズームキー、110はカメラモードメニューのオン、オフを切り替えるメニュー釦、111は表示装置105の表示内容と照明のオン、オフを切り替えるディスプレイ釦、112は表示装置105の表示内容をシーンセレクト選択画面に切り替えるシーン釦、113は絞り優先モードやシャッター優先モード、高速で動く被写体を撮影するスポーツモード、近距離のものを撮影するマクロモード、ストロボの強制発光や発光停止等のストロボ制御、動画撮影、再生などのモードを選択するモードセレクト釦、114はスピーカである。

本実施の形態例になる電子カメラ100は、図1乃至3に示したように、操作部102側に表示装置105と一般的な撮影用操作釦類106乃至113を配し、この操作部102にヒンジ機構で回転可能に接続された撮像部101の一端側には、撮影レンズ窓103、その操作部102側に発光装置用の窓104を配してある。そして操作部10

2における撮影用操作釦類106乃至113は、Yシャツの胸ポケットやGパンの臀部ポケットなどに収容した場合でも引っかかりや違和感を感じさせないよう、操作部102の外カバーの平面から突出しないように設けられ、さらに、シャッター釦106はカメラ100を右手で保持したときに入差し指で操作可能とし、ズームキー109、選択決定キー108、メニュー釦110、モードセレクト釦113などは、同じく右手でカメラ100を保持したとき、親指の届く範囲に配置して操作性を高めてある。

また特に、撮影中に表示装置105に指がかかるないように、主に撮影に用いる釦106、109等は、表示装置より離して配置している。

そして本実施の形態例になる電子カメラ100は、表示装置105を常時視認できるよう撮影者の方に向けたまま、図2に示したように撮像部101を被写体の方に向けたり、図3に示したように逆に回転させて撮影レンズ窓103がカメラ操作者（自分）の方を向くようにし、自分撮りもできるようになっている。また本実施の形態例になる電子カメラ100は、撮像部101の撮影レンズ窓103側の端から発光装置用の窓104側の端までの長さL1（図3）を、例えば左手人差し指の先端から第2関節近辺までの長さとし、かつ、撮像部101における撮影レンズ窓103とは逆側の長さをL2（図3）としたとき、発光装置窓104部分の（L1-L2）に相当する部位の光軸方向厚さL3（図3）を、略人差し指の厚さとしてRを付けて操作部102側に張り出して構成してある。このようにすることで、操作部102における表示装置105の右側に操作釦類を配置するためのスペースを作ることができ、小型でありながら、操作性の良い電子カメラを構成することができる。また撮影レンズ窓103からヒンジ機構の回転中心までの距離は、ヒンジ機構の回転中心から撮影レンズ窓103とは逆側の端までの距離より大きくとっている。

これに伴い、撮影レンズ窓103をユーザ自身に向けて撮影をおこなった場合、表示装置105の表示画面から撮影レンズ窓103までの距離が長くなる。

従って、ユーザが表示装置105をユーザの視認方向に対して傾けて視認し、表示画面を撮影レンズ窓103と表示画面との間の隙間から見た場合、表示画面から撮影レンズ窓103までの距離が長いので、前記隙間も長くなり、表示画面全体を良好に視認できる。

そしてこの電子カメラ100を使うときは、電源釦107を押下することで電源がオンとなるから、前記したように親指で各操作釦を操作し、モードセレクト釦113によって絞り優先モードやシャッター優先モードなどの撮影条件、高速で動く被写体を撮影するスポーツモード、近距離のものを撮影するマクロモード、ストロボの強制発光や発光停止等のストロボ制御、動画撮影、再生などのモードを選択する。そして必要に応じ、メニュー釦110を押下して表示装置105に例えば画像のサイズ、撮影感度、測光方式などの各種メニューを表示させ、十字キーと決定キーで構成された選択決定キー108の十字キーで項目を選択し、中央の決定釦で決定する。

そして、図2に示したように被写体の方に撮影レンズ窓103を向けて撮影するときは、図4に示したように右手で操作部102側をホールドし、例えば左手の人差し指と中指で撮像部101のL1（図3）の長さを有するL3（図3）の部分を挟んで撮影レンズ窓103を被写体に向ける。そして、表示装置105に映し出された被写体を見ながら右手親指で撮像部101のズームキー109を操作し、所定の倍率を選択して構図を決定した後、右手人差し指でシャッター釦106を押下することで自動的にピントと露出が決定され、内蔵されたCCDなどの撮像素子によって撮影された画像が内蔵され

たメモリに記録するようになっている。このようにして撮影をおこなうことにより、前記したように撮像部101における撮影レンズ窓103からヒンジ機構の回転中心までの距離は、ヒンジ機構の回転中心から撮影レンズ窓103とは逆側の端までの距離より大きくとつてあるから、レンズ部が大きく回り、撮像部101を素早く被写体に向けられると共に、カメラ100をしっかりとホールドすることができる。

こうして撮影が済んだら、モードセレクト釦113を操作して再生モードにすると、メモリに蓄えられた画像が表示装置105に表示され、選択決定キー108における十字キーを操作することで順次撮影した画像を表示させることができる。なお、動画撮影モードの場合は、全く同様にして動画をメモリに記録し、シーン釦112によって必要なシーンを選択し、スピーカ114によって音声も同時に再生させることができる。

次に操作部102の構成について説明する。図5は本実施の形態例になる電子カメラ100の操作部102のカバーを取り除いて内部のデバイスの収容状態と、撮像部101における発光装置とコンデンサ、CCDなどの撮像デバイスなどを示した斜視図、図6は本実施の形態例になる電子カメラ100の一実施形態における操作部102のカバーを取り除き、(A)はさらに表示装置105を取り除いた斜視図、(B)は裏面から見た斜視図、図7は本実施の形態例になる電子カメラ100の一実施形態における操作部102のカバーを取り除き、(A)は図5における手前側から見た図、(B)は同じく図5における左サイドから見た図で、(C)はカバーを被せた状態でメイン基板300の略中央に設けた孔311近辺を図7(B)と同じく図5における左サイドから見た断面図である。

図中300は電子カメラ100における全体を制御するメイン基板、301は画像を記憶するメモリカードなどを収容するメモリスロット、302はバッテリー、303は撮像部101を制御するサブ基板、304はモード制御用フレキシブル基板、306はマイク、307は上カバー、308は下カバー、309、310は上カバー307と下カバー308に設けられたメイン基板300を略中央で支えるための支柱、320は撮像部101側のCCDなどの撮像素子、321は撮像部101側のストロボなどの発光装置、322は撮像部101側のストロボなどの発光装置用コンデンサ、323は撮像部101側のストロボなどの発光装置用プリント基板である。

本実施の形態例になる電子カメラ100の操作部102は、図7(C)の断面図に示した上側カバー307に、前記図1に示したスピーカ114やシャッター釦106、電源釦107、選択決定キー108、ズームキー109、メニュー釦110、ディスプレイ釦111、シーン釦112、モードセレクト釦113などの操作釦類を取り付けると共に、図5に示した液晶などの表示装置105の露出窓を設け、この表示装置105周囲にモード制御用のフレキシブル基板304が配されている。そして、この表示装置105とモード制御用のフレキシブル基板304の下に、図6(A)に示したように上側に画像を記憶するメモリカードなどを収容するメモリスロット301を、下側に図6(B)のように薄型のバッテリー302を配したメイン基板300を配して図7(B)のように積み重ね、さらにメイン基板300の下のバッテリー302の横に、図6、図7(A)に示したように撮像部101を制御するサブ基板303を配してある。

そしてこのうちメイン基板300は、下側カバー308のコーナーなどに設けられた位置決め部で位置決めし、図7(C)に示したように、上側カバー307に設けられた支柱309(図7(C))と、下側カバー308に設けられた支柱310(図7(C))

をメイン基板300の略中央近辺に設けた孔311を通して挟んで支持し、筐体の撓みに対して遊動自在に支持できるようにしてある。すなわちメイン基板300には、電子カメラ100全体を制御するCPUなどが実装されているが、本実施の形態例のように電子カメラ100全体を薄型に構成し、かつ、前記したようにYシャツの胸ポケットやGパンの臀部ポケットなどに収容した場合、これら上カバー307と下カバー308で構成された筐体に大きな撓み力が加わる。そのためCPUなどを実装したメイン基板300を筐体にネジなどで固定すると、撓み力が加わった際、メイン基板300が撓み、最悪の場合、ハンダ付け実装したCPUなどが剥がれてしまうという事故が生じる。そのため本実施の形態例においては、このようにメイン基板300をコーナーで位置決めだけして略中央部分を支柱309、310で挟むことにより、筐体が撓んでも、その力を逃がすことができるようとしたものである。

次に撮像部101の構成について説明する。図8は本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の上側カバーを取り除いた斜視図、図9は本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の分解図である。図中400はズーム駆動機構を含んだレンズユニット、401は撮像部の下カバー、402は同じく上カバー、403はレンズユニット400を組み立てる際に光学系内にゴミ等が入らないようにカバーするためのカバープレート、404は撮影レンズ窓103に埋め込むレンズウインド、405は撮像部101を操作部102に対して回転できるようにするヒンジ機構、406は後述するズームカムをコイルバネ407の押圧力で押圧するプッシュピン、408は撮像素子ユニットである。

本実施の形態例になる電子カメラ100の撮像部101は、前記図3で説明したように、撮像部101の撮影レンズ窓103側の端から発光装置用の窓104側の端までの長さL1を、例えば左手人差し指の先端から第2関節近辺までの長さとし、かつ、撮像部101における撮影レンズ窓103とは逆側の長さをL2としたとき、発光装置窓104部分の(L1-L2)に相当する部位の光軸方向厚さL3を、略人差し指の厚さとしてRを付けて操作部102側に張り出して構成してある。

そして本実施の形態例になる電子カメラ100の撮像部101は、レンズユニット400におけるズームレンズを構成するレンズ群のレンズ枠の高さを、前記図5乃至7に示した操作部102に収容した表示装置105、画像を記憶するメモリカードなどを収容するメモリスロット301、メイン基板300、バッテリー302のそれぞれの厚みを加算した値と略等しくなるよう規制すると共に、一般的に外形が円形に構成されているシャッターをレンズ枠と同じ高さの四角形状とし、これらレンズ枠やシャッターの外径を、上下カバー401、402で構成される筐体の支持面としてある。またズームレンズの光軸方向の全長を、前記図6(B)に302として示したバッテリーの高さhによって規制すると共に、ズームレンズの駆動機構と撮像部101における発光装置321の制御基板323などを光学系の側部空間に配置し、光学系の撮影レンズ窓103とは逆側の奥部空間に、発光装置用コンデンサ322などの電装部品を配してある。

このようにズームレンズの光軸方向の全長を、前記図6(B)に302として示したバッテリーの高さhによって規制し、かつ、ズームレンズの駆動機構を光学系の横に配することで、電子カメラ100の電源をオフしたときもオンしたときも光学系の全長には変化が無く、従来のカメラのように、レンズを沈胴式にしたことによって電源のオン、オフの度にレンズの繰り出しや収納の動作をおこなう必要が無いから、制御系が稼動すればすぐ撮影動作に入ることができ、シャッターチャンスを逃すといったことが無くな

る。また、さらに高倍率化を実施する場合、レンズ群が増えたりするが、光学系の撮影レンズ窓103とは逆側に、発光装置用コンデンサ322などの電装部品を配するスペースがあるから、その部分を利用してレンズ群を増やしたりすることも可能である。

次に、図10乃至図16を用いて本実施の形態例になる電子カメラ100の一実施形態における撮像部101のズーム駆動機構を含んだレンズユニット400について説明する。図10はこのレンズユニット400における光学系を分解して示した図、図11は本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の撮像素子ユニットの構成を示した図、図12は本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部の撮像素子を取り付ける後固定枠の構成を示した図、図13はズーム機構におけるズーム用カムの斜視図、図14は本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部のズーム用カム駆動機構の説明図、図15は本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態における撮像部のズーム用カム駆動機構の断面図、図16はフォーカス機構の説明図である。

図中21は第1レンズ群、21aは第1レンズ群21のレンズ枠、21bはレンズ枠21aに設けたボス(軸受け部)、21cはボス21bに設けたカムピン、22は第2レンズ群、22aは第2レンズ群22のレンズ枠、22bはレンズ枠22aに設けたボス(軸受け部)、22cはボス22bに設けたカムピン、23、24は一端側が前固定枠27に、他端側が後固定枠28に固着されているガイド軸、25はズーム用カム(図13)、26はズーム用モータ、27は前固定枠、27aは軸受部(図14)、27bは被写体像光を通過させる窓孔、28は後固定枠、28aは被写体像光を通過させる窓孔で、後固定枠28の窓孔直後には、図9に示したCCDなどで構成した撮像素子ユニット408が組込んである。29は支持固定枠(図14)、29aは支持固定枠29に設けられた軸受部(図15)、31は後固定枠28に設けられたフォーカス用モータ3(図10)によって回転されるリードスクリュー34でネジ送りされる第3レンズ群(図16)、31aは第3レンズ群31のレンズ枠、31bはガイド軸23を通す孔を有するレンズ枠31aに設けたボス、32はフォーカス用モータ33(図10)で回転するリードスクリュー34によってネジ送りされ、第3レンズ群31を進退させるナットネジ、35はシャッタユニット、39は第3レンズ群31のガタ防止用のスプリングである。なお、ズーム用モータ26とフォーカス用モータ33は、同一位置に積み重ねるように配置した場合、モータの励磁巻線によって生じる磁界がお互い影響しあい、誤動作を生じることがあるため、図10から明らかなように、光学系における光軸方向両端に配してある。

図13、図14において、40はズーム用カム25の第1カム溝、40aは第1カム溝40の一側カム面、40bは他側カム面、41はズーム用カム25の第2カム溝、41aは一側カム面、41bは他側カム面、50aはズームモータ26の軸に設けられた歯車と噛み合い、ズーム歯車(2)51へ駆動力を伝達するズーム歯車(1)、52はズーム歯車(2)51を有して駆動力をズーム歯車(3)53からズームカム25の歯車55に駆動力を伝えるズームシャフト、56はズームカム(1)、57はズームカム(2)、58はズームカム(3)、59はズームカム(4)である。

本実施の形態例になる電子カメラ100における撮像部101のズームレンズは、図10に分解図を示したように、撮影レンズとして第1レンズ群21と第2レンズ群22、及び図10における後固定枠28の部分に設けられる図16に示したフォーカス用の第3レンズ群31とを備え、ズーミングとフォーカスを、これら第1～第3レンズ群に

よって行なえるようにしてある。そして、これら第1～第3レンズ群21、22、31をスムーズに前後進できるよう、ガイド軸23を第1レンズ群21のレンズ枠21aに設けたボス(軸受け部)21bと第2レンズ群22のレンズ枠22aに設けたボス(軸受け部)22b、及び図16に示したフォーカス用の第3レンズ群31のレンズ枠31aに設けたボス31bとに軸挿し、さらにガイド軸24を、それぞれボス21bと22b、及びボス31bとは反対側となる位置に設けた貫通孔21dと22d、及び31dに軸挿して、これら第1～第3レンズ群のレンズをガイド軸23、24で支持して光軸方向に進退できるようにしてある。そして、これら第1、第2レンズ群21、22を前後進させるため、図13、図14に示したズーム用カム25をこれら第1、第2レンズ群21、22の横に配置し、ズームレンズの駆動系によって電子カメラ100自体の薄さが損なわれるのを防止している。

このように、電子カメラに於ける画像の確認、記録をおこなうために必須となる液晶、メモリ、電池、制御基板それぞれの厚みを加えた厚みにレンズ外径を規制し、さらにそのレンズの枠を筐体支持面とともにそのレンズ枠にガイド軸を貫通させて前後に動かせるようにし、ズームレンズのレンズ移動用カムをレンズ系横に配置することで薄型化を計ったから、これら構成部品は前記した液晶とメモリと電池と制御基板とによる厚み以上にはならず、電子カメラを非常に薄型に構成できる。

また、本実施の形態例の電子カメラ100におけるCCDなどで構成した撮像素子ユニット408は、図11に示したように、CCDなどの撮像素子320の被写体側にCCDを保護するためのCCDラバー351、ローパス・フィルタ352、CCDマスク353、ローパス・フィルタホルダー354を配し、これらを剛体で構成したCCDプレート355にネジ356でネジ止めし、撮像素子320の足357にプリント基板358をハンダ付けしたものを、図12に示した後固定枠28にパネで固定するようにしている。すなわち図12において、360は図11のように構成した撮像素子ユニット408の上下方向を規制する板パネ、361は同じく左右方向を規制する板パネで、後固定枠28の基準面362、363、364で、図11のように構成した撮像素子ユニット408を固定するものである。

こういった電子カメラにおいては、撮像素子320は筐体側にネジ止めするのが一般的であるが、本実施の形態例の電子カメラ100のように薄型に構成した場合、それの部品に肉がなくまた、筐体に撓みが生じるとそれが撮像素子320に伝わり、画像に影響が出る可能性がある。そのため、このようにローパス・フィルタ352などと一緒に化し、板パネ361、362で固定することで、組み立ても簡単になると共に、筐体に撓み力が加わっても、画像に何ら影響を与えないようにすることができる。

上記のように構成した撮影レンズのズーミング駆動機構は、ズーム用モータ26によりズーム用カム25を回転駆動することで、第1、第2レンズ群21、22がガイド軸23、24に沿って移動してズーミングが行なわれ、また、フォーカス用モータ33によりリードスクリュー34(図16)を回転駆動することで、ナットネジ32がネジ送りされ、第3レンズ群31が移動してフォーカシングが行なわれる。なお、第3レンズ群31は、ズーミング時にも移動するようになっている。

そして、第1レンズ群21と第2レンズ群22のボス21b、ボス22bには、ズーム用カム25に設けられたカム溝40へ挿入する部材としてのカムピン21cと、同じくカム溝41へ挿入する部材としてのカムピン22cが各々突出形成してある。一方ズーム用カム25は、図14に示したように、第1カム溝40と第2カム溝41を有する

円筒形カムとなっており、図13に示したように、円筒状のズームカム(1)56、ズームカム(2)57と、このズームカム(1)56、ズームカム(2)57の両側に摺動自在に嵌合させる円筒状のズームカム(3)58、ズームカム(4)59と、これらズームカム(3)58、ズームカム(4)59が近づく方向に押圧する図15に示したブッシュピン406、コイルバネ407とで構成してある。

ズームカム(2)57は、その細径状としてDカットした軸部57dを、ズームカム(1)56に設けたこのDカット部を受ける孔56dに挿入できるようにしてあり、さらに、ズームカム(1)56、ズームカム(2)57は、その胴部56a、57aのお互いに逆側に、細径状とした摺動部56b、57bが設けられている。また、胴部56a、57aと、摺動部56b、57bとの間の段部を第1カム溝40、第2カム溝41を形成するための一側カム面40a、一側カム面41aとして形成してある。また、ズームカム(1)56、ズームカム(2)57には、両側端から筒軸方向に沿って形成した長形孔56c、57cが設けられ、これらの長形孔56c、57cに、ズームカム(3)58、ズームカム(4)59に設けられた図示していない突片部を摺動自在に嵌合させるようにして、ズームカム(3)58、ズームカム(4)59を、ズームカム(1)56、ズームカム(2)57と一緒に回転させるようにしてある。なお、ズームカム(1)56の端部に形成した段差部56eは、ズームカム(3)58の移動を規制するためのものである。また、ズームカム(3)58、ズームカム(4)59のそれぞれ一端円周部には、第1カム溝40を形成するための他側カム面40b、及び第2カム溝41を形成するための他側カム面41bが形成してある。

上記のように形成したズームカム(2)57は、Dカットした軸部57dを、ズームカム(1)56に設けたDカット部を受ける孔56dに挿入し、さらにズームカム(1)56の摺動部56bにズームカム(3)58を、ズームカム(2)57の摺動部57bにズームカム(4)59を嵌合させ、前固定枠27の軸受部27aと後固定枠28に設けた支持固定枠29の軸受部29aで図14、図15に示したように固定する。そして、前固定枠27の軸受部27aに挿入したコイルバネ407によって押圧されるブッシュピン406により、ズームカム(3)58とズームカム(4)59を近づける方向に押圧し、ズームカム(3)58が摺動部56bを、ズームカム(4)59が摺動部57bを摺動し、一側カム面40aと他側カム面40bとによって第1カム溝40が、一側カム面41aと他側カム面41bとによって第2カム溝41が形成される。そのため形成されたカム溝40、41は、ズーミングに必要な第1、第2レンズ群21、22の移動に合せた螺旋状カム溝となる。

そしてズーム用カム25のカム溝40、41には、前記図10で説明した第1レンズ群21のボス21bに突出形成されたカムピン21cをカム溝40へ、第2レンズ群22のボス22bに突出形成されたカムピン22cをカム溝41へ図15に示したように挿入(突入)させ、その挿入によってズームカム(3)58とズームカム(4)59をズームカム(1)56、ズームカム(2)57から離れる方向に摺動されるから、カムピン21cがズームカム(4)59のカム面40bに押圧され、カムピン22cがズームカム(3)58のカム面41bによって押圧されるため、これらカムピン21c、22cがカム溝40、41の全域において一定の圧接力でカム面に当接するようになる。また、カムピン21c、22cのカム面に対する圧接力は、コイルばね407の押圧力によって決めることができるから、コイルばね407として適度の押圧力を有するものを選べばカムピン21c、22cを最適な圧接力とすることができます。

したがってズーム用カム25は、一定のモータ駆動力で回転させるようにすることができ、また、第1、第2レンズ群21、22の移動駆動もスムーズに行なうことができる。この結果、ズーム用カム25が変動の少ない軽負荷のカム装置となるので、ズーム用モータ26としては電力消費の少ない小型モータを使用することができる。

また、このようにカムピン21c、22cが第1、第2カム溝40、41の全域で一定の圧接力となるズーム用カム25となる他に、このズーム用カム25と同心線上にズーム用モータ26を配設したので、撮像部101の横方向の幅（図3におけるL2）を短縮することができ、さらに、変倍用の第1、第2レンズ群21、22とフォーカス用の第3レンズ群31と同一のガイド軸23、24によって支持させて移動させる構成としたので、レンズ群の偏心、倒れが生じにくいものとなる。

以上が本実施の形態例になる電子カメラ100におけるレンズユニット400のズーム機構であるが、このズーム用カム25を一定のモータ駆動力で回転させるようにする機構としては種々の方法が考えられる。まずその第2実施形態を示したのが図17であり、図18にこの第2実施形態のズーム用カム25を用いた駆動機構の断面図を示した。なお、以下の説明では、以上説明してきた構成要素と同様な構成要素には同一番号を付してある。

この図17に示した第2実施形態に係わるズーム用カム25は、第1カム溝40と第2カム溝41を有する円筒形カムと円筒状のカム基体251と、このカム基体251の両側に摺動自在に嵌合させる円筒状のカム枠252、253と、これらカム枠252、253を近づく方向に押圧する引張り勢力のコイルばね254により構成してある。

カム基体251は、その胴部251a両側を細径状とした摺動部251b、251cを設け、胴部251aと摺動部251bとの間の段部に第1カム溝40を形成するための一側カム面40aとして形成し、胴部251aと摺動部251cとの間の段部に第2カム溝41を形成するための一側カム面41aとして形成してある。また、カム基体251には、両側端から筒軸方向に沿って形成した長形孔251d、251eを設け、これらの長形孔251d、251eに、カム枠252、253の突片部252a、253aを摺動自在に嵌合させるようにして、カム枠252、253をカム基体251と一緒に回転させるようにしてある。なお、カム基体251の胴部251aに形成した孔部251fはコイルばね254を取付けるためのものであり、また、摺動部251b、251cの端部に形成した段差部251g、251hは、カム枠252、253の移動を規制するものである。

他方、カム枠252は、一端円周部を第1カム溝40に形成するための他側カム面40bとして形成しており、また、その他端には内向きのフランジ252bが形成してある。さらに、このカム枠252には、上記した突片部252aより筒内に突出させたばね掛け部252cが設けてある。

カム枠253は、一端円周部を第2カム溝41に形成するための他側カム面41bとして形成しており、また、その他端には内向きのフランジ253bが形成してある。さらに、このカム枠253には、上記した突片部253aより筒内に突出させたばね掛け部253cが設けてある。

上記のように形成したカム基体251、カム枠252、253は、カム枠252を力

ム基体251の摺動部251bに嵌合し、カム軸253を摺動部251cに嵌合させた後、コイルばね254の一端部をカム軸252のばね掛け部252cに、その他端部をカム軸253のばね掛け部253cに各々係止する。するとコイルばね254は、カム軸252、253を近づける方向に押圧するため、カム軸252が摺動部251bを摺動し、そのフランジ部252bがカム基体251の段差部251gに突き当るまで進み、この状態で一側カム面40aと他側カム面40bとによって第1カム溝が形成される。同様に、カム軸253が摺動部251cを摺動し、そのフランジ部253bが段差部251hに突き当り、この状態で一側カム面41aと他側カム面41bとによって第2カム溝が形成される。このように形成されたカム溝40、41は、ズーミングに必要な第1、第2レンズ群21、22の移動に合せた螺旋状カム溝となる。

そしてズーム用カム25のカム溝40、41には、前記図15で説明したように、第1レンズ群21のボス21bに突出形成されたカムピン21cがカム溝40へ、第2レンズ群22のボス22bに突出形成されたカムピン22cがカム溝41へ挿入(突入)され、その挿入によってカム軸252のフランジ部252bが段形部251gより僅か後退し、同様にカム軸253のフランジ部253bも段形部251hより僅か後退するようになる。したがって、カムピン21cがカム軸252のカム面40bに押圧され、カムピン22cがカム軸253のカム面41bによって押圧されるため、これらカムピン21c、22cがカム溝40、41の全域において一定の圧接力でカム面に当接するようになる。また、カムピン21c、22cのカム面に対する圧接力は、コイルばね254の引張り勢力によって決めることができるから、コイルばね254として適度の引張り勢力を有するものを選べばカムピン21c、22cを最適な圧接力とすることができる。

したがって、ズーム用カム25は一定のモータ駆動力で回転させることができ、また、第1、第2レンズ群21、22の移動駆動もスムーズに行なうことができる。この結果、ズーム用カム25が変動の少ない軽負荷のカム装置となるので、ズーム用モータ26としては電力消費の少ない小型モータを使用することができる。

次に、図18に従ってこの第2実施形態のズーム用カム25を用いた駆動機構を説明すると、ズーム用カム25の後端側には内歯車42が設けてあり、この内歯車42の突出部42aがカム基体251の内孔に突入し、また、その突出部42aの周囲部に設けたキー42bが、カム基体251の内孔部に形成したキー溝251iに嵌合している。そのため、ズーム用カム25が内歯車42と一体的に回転する。

また内歯車42は、支軸固定枠29に設けた軸受部29aに回転自在に支持され、さらに、この内歯車42には連動小歯車43が噛合している。この連動小歯車43は減速装置44を介してズーム用モータ26によって回転駆動するもので、内歯車42を回転し、ズーム用カム25を回転させる。

そのためこの第2実施形態のズーム用カム25を用いた駆動機構は、カムピン21c、22cが第1、第2カム溝40、41の全域で一定の圧接力となるズーム用カム25となる他に、このズーム用カム25と同心線上にズーム用モータ26を配設したので、撮像部101の横方向の幅(図3におけるL2)を短縮することができ、さらに、変倍用の第1、第2レンズ群21、22とフォーカス用の第3レンズ群31とを同一のガイド軸23、24によって支持させて移動させる構成としたので、レンズ群の偏心、倒れが生じにくいものとなる。

図19は、第3実施形態のズーム用カム25を用いた駆動機構の断面図である。この第3実施形態のズーム用カム25を用いた駆動機構は、前記図18に示した第2実施形態と同様、ズーム用カム25の後端側には内歯車42が設けてあり、この内歯車42の突出部42aがカム基体251の内孔に突入し、また、その突出部42aの周囲部に設けたキーがカム基体251の内孔部に形成したキー溝に嵌合している。そのため、ズーム用カム25は内歯車42と一体的に回転する。また、内歯車42は支軸固定枠29に設けた軸受部29aに回転自在に支持され、さらに、この内歯車42には連動小歯車43が噛合している。この連動小歯車43は、減速装置44を介してズーム用モータ26によって回転駆動するもので、内歯車42を回転し、ズーム用カム25を回転させる。

一方、この第3実施形態のズーム用カム25を用いた駆動機構では、カム枠252、253に形成した他側カム面40b、41bを所定の角度で傾斜させてある。これを詳細に示したのが、図20による第1、第2カム溝40、41とカムピン21c、22cとの構成部分を拡大して示す断面図であり、この図より分かる通り、第1、第2カム枠252、253の他側カム面40b、41bは、枠外周面に向かって昇り勾配とした傾斜のカム面として形成してある。

他側カム面40b、41bをこのように傾斜面とすることにより、カムピン21c、21cが図示F1方向の押動力を受ける。すなわち、第1、第2カム枠252、253には、コイルばね254によって図示F2方向のばね勢力が作用することから、他側カム面40b、41bの傾斜面により押動されるカムピン21c、22cが、一側カム面40a、41aに圧接する力の他に、カム溝の回転軸線に対して直交する方向となる押動力F1を受ける。

カムピン21c、22cに作用する上記の押動力F1は、ボス21b、22bの支軸孔21d、22d（図7参照）の孔面部をガイド軸23に当接させるように働き、これによって支軸孔21d、22dとガイド軸23との機械的遊びが吸収されるようになる。

そのためズーム用カム25は、カムピン21c、22cが第1、第2カム溝40、41の全域で一定の圧接力で当接し、これらカムピン21c、22cをズーム用カム25の回転にしたがってカム溝の回転軸線方向（図6、図7において左右方向）に移動駆動し、第1、第2レンズ群21、22をガイド軸23に沿って移動させる。

また、上記したようにボス21b、22bに、機械的遊びがなくガイド軸23を摺動することから、第1、第2レンズ群21、22に傾きや偏心が生じない。この結果、ズーミング精度を高めることができるズーム用カム25（カム装置）を備えたズーミング駆動機構となる。

図21の（A）、（B）、（C）は、第1、第2カム溝40、41のカム面傾斜位置を変えた他の実施形態を示す図20同様の断面図である。図21（A）は、第1、第2カム溝40、41の一側カム面40a、41aを傾斜形成した実施形態、図21（B）は、第1、第2カム溝40、41の一側カム面40a、41aと他側カム面40b、41bとの両カム面を傾斜形成した実施形態、図21（C）は、第1、第2カム溝40、41の他側カム面40b、41bとカムピン21c、22cとを傾斜形成した実施形態である。

このように構成してもカムピン21c、22cには押動力F1が作用するから、図20に示す実施形態と同様にボス21b、22bとガイド軸23との機械的遊びを吸収することができ、第1、第2レンズ群21、22の傾きや偏心を防止することができる。なお、図20、図21(A)、(B)に示す実施形態においても、カム面に当接するカムピン21c、22cの当接部を傾斜形成してもよい。

図22、図23は、この第3実施形態のズーム用カム25を用いた駆動機構の他の実施例で、まず図22は、ズーム用カム25の軸受けガタを吸収するため、前固定枠27の軸受部27aにコイルばね45を設けたものである。このコイルばね45は、ズーム用カム25を一方向に押圧してズーム用カム25の回転軸方向の動きを防止し、第1、第2レンズ群21、22の移動位置精度を高めるものである。

次の図23は、前固定枠27の軸受部27aに一つのコイルばね46を設け、このコイルばね46によって第1、第2カム枠252、253を押圧すると共に、ズーム用カム25の軸受けガタを吸収する実施形態を示す。この実施形態は、第1のカム枠252を押圧することで、カムピン21cを介してカム基体251を押圧し、また、カムピン22cを介して第2のカム枠253を一方向に押圧する構成としてある。このように構成することにより、第1、第2のカム枠252、253に係架したコイルばね254が不要となる。

次に、本実施の形態例になる電子カメラ100の撮像部101と操作部102を結合している、図9に405で示したヒンジ機構について説明する。図24は本実施の形態例になる電子カメラ100の撮像部101と操作部102を結合するヒンジ機構のみの構成を示した図、図25はヒンジ機構を撮像部101に組み込み、操作部102における上カバー307と内部構成部品を取り去って結合部を示した斜視図、図26は図24に示したヒンジ機構を分解した斜視図である。

図中500は撮像部101側を操作部102側に対して回転させるヒンジシャフト、501は撮像部101側に固定され、レンズシャフト500を固定するヒンジレンズプレート、502は操作部102側に固定され、レンズシャフト500を回転可能とする軸受けとしてのヒンジボディプレート、503はシャフト500をヒンジレンズプレート501側で固定するためのCEリング、504はシャフト500のフランジ505とヒンジボディプレート502との間に挟む円形バネで、この円形バネは2箇所の頂部506、507にクリック部を有し、シャフト500のフランジ505に設けられた図示していない凹部と系合して、撮像部101が操作部102に対して所定角度回転したときに、係止できるようにしてある。508はその一部に反射パターン509を有し、シャフト500のフランジ部505に貼り付けてフォトリフレクター510によって操作部102に対する撮像部101の回転角度を検出するためのヒンジマーカーである。

このヒンジ機構405は、図25に示したように、ヒンジレンズプレート501のネジ孔511にピスを通して、撮像部101の下カバー401、上カバー402に設けられた固定部513に固定する。またヒンジボディプレート502は、同様にして操作部102の上カバー307、下カバー308の図示していない固定部に固定する。そして、シャフト500のフランジ部505に反射パターン508を貼り付け、円形バネ504、ヒンジボディプレート502、ヒンジレンズプレート501を通してヒンジレンズプレート501のレンズ系側で、CEリングによってヒンジレンズプレート501に固定する。そしてフォトリフレクタ510は、サブ基板303に固定する。

このようにヒンジ機構を構成することにより、撮像部101と操作部102とは、円形バネ504によって適度なフリクションが与えられて回転でき、しかもこの円形バネ504には、前記したように所定角度まで回転したときに図示しない凹部によって係止されるクリック部が設けられているから、例えば90度回転させた位置、-90度回転させた位置など、撮影に最適な位置で係止することができる。そして、例えば自分撮りのために撮像部101を-90度回転させた場合、表示装置105に表示される画像の上下が逆になるが、フォトリフレクタ510はこの回転を検出し、図示しない電子カメラ100の制御部に逆方向に回転されていることを知らせ、画像の上下を逆にして表示できるようにする。そのため、どのような回転を撮像部101に与えても、違和感無く撮影をおこなうことができる。

以上種々述べてきたように、電子カメラに於ける画像の確認、記録をおこなうために必須となる表示装置、メモリ、電池、制御基板それぞれの厚みを加えた厚みにレンズ外径を規制し、さらにそのレンズの枠を筐体支持面とともにそのレンズ枠にガイド軸を貫通させて前後に動かせるようにし、ズームレンズのレンズ移動用カムをレンズ系横に配置することで薄型化を計ったから、これら構成部品は前記した液晶とメモリと電池と制御基板とによる厚み以上にはならず、Yシャツの胸ポケットやGパンの臀部ポケットなどに収容できる薄さを有した電子カメラを提供することができる。

そして前記撮像部における撮影窓の操作部側に前記発光装置を配すると共に発光装置の収容部下部を前記撮影窓側より細く構成し、前記操作部は、操作部における表示装置を撮像部側に配置すると共に表示装置の撮像部とは逆側に操作釦類を配したことにより、操作部を右手に保持したとき、親指で操作できる範囲に操作釦類を配置できるから、使い勝手の良い電子カメラを提供することができる。

また前記操作部における操作釦類を、筐体平面内に納めたことにより、前記したようにYシャツの胸ポケットやGパンの臀部ポケットなどに収容しても、スムーズに出し入れができる電子カメラを提供することができる。

そして前記レンズ移動用カムは、螺旋状のカム溝を有してカム溝に挿入されたカムピンをカム駆動し、そのカム駆動力によって前記レンズを移動させるよう構成され、前記カム溝の一側カム面を形成した一方のカム体と、このカム体に対して非回転として摺動自在に備え、前記一側カム面に対向させる他側カム面を形成した他方のカム体と、一方のカム体又は／及び他方のカム体を押圧してカムピンをカム面に当接させる弹性部材とから構成したことにより、一方のカム体のカム面と他方のカム体のカム面とでカム溝が形成され、また、このカム溝に挿入したカムピンがこれらカム体を押圧するばね部材によってカム面に当接するので、カムピンがカム溝の全域で一定の圧接力でカム面に当接するカム装置を有した電子カメラを構成できる。

また、前記レンズ移動用カムは、円柱体の両側部各々に細径状とした摺動部を設け、一方側の摺動部と円柱体胴部との間の段部を第1カム溝の一側カム面とし、他方側の摺動部と円柱胴部との間の段部を第2カム溝の一側カム面として形成したカム基体と、第1カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、一方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、他方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム枠と、これら第1、第2のカム枠を押圧し、第1、第2のカム枠とカム基体とで形成した2条のカム溝に挿

入させた各カムピンをカム面に当接させる弾性部材とから構成することにより、一方のカム体の一側カム面と他方のカム体の他側カム面とによりカム溝が形成され、また、このカム溝に挿入したカム溝挿入部材が一方のカム体又は／及び他方のカム体を押圧するばね部材のばね勢力作用によってカム面に圧接する。

また、前記レンズ移動用カムは、第1カム溝の一側カム面を有して細径状とした摺動部を配した第1の円柱体と、該第1の円柱体に対して非回転とし、第2カム溝の一側カム面を有して細径状とした摺動部を配した第2の円柱体と、第1カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、第1の円柱体の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、第2の円柱体の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム枠と、これら第1、第2のカム枠を押圧し、第1、第2のカム枠とカム基体とで形成した2条のカム溝に挿入させた各カムピンをカム面に当接させる弾性部材とから構成することにより、一方のカム体の一側カム面と他方のカム体の他側カム面とによりカム溝が形成され、また、このカム溝に挿入したカム溝挿入部材が一方のカム体又は／及び他方のカム体を押圧するばね部材のばね勢力作用によってカム面に圧接する。

したがって、カム面に対するカム溝挿入部材の圧接力がカム体を押圧するばね部材のばね勢力によって決まるから、カム溝の全領域で一定の圧接力となり、その結果、カム軸がずれないので、被移動物の正規移動位置にバラツキが生ぜず、また、カム溝挿入部材が当接するカム面に傾斜部を設けてあるので、カム溝挿入部材がカム溝の回転軸線方向のカム駆動力を受ける他に、この回転軸線方向に対して直交する方向の押動力を受け、具体的には、カム溝挿入部材がカム溝の回転によって上記した押動力を受けることから、被移動物がガイド軸に対接し、被移動物とガイド軸との間の機械的遊びが吸収されるカム装置を有した電子カメラを提供することができる。

そして前記弾性部材が、一端部を第1のカム枠に、他端部を第2のカム枠に各々係止した引張りコイルバネとすることにより、一つのコイルばねによって第1、第2のカム枠を押圧することができる。

また前記一側カム面及び他側カム面の少なくとも一方のカム面に傾斜部を設けたことにより、カム溝挿入部材がカム溝の回転軸線方向のカム駆動力を受ける他に、この回転軸線方向に対して直交する方向の押動力を受け、具体的には、カム溝挿入部材がカム溝の回転によって上記した押動力を受けることから、被移動物がガイド軸に対接し、被移動物とガイド軸との間の機械的遊びが吸収される。

そして前記一側カム面及び他側カム面の少なくとも一方のカム面に設けた傾斜部は、カム溝挿入部材に対してカム溝の回転軸線方向のカム駆動力とその回転軸線方向に直交する方向の押動力とを与える傾斜面を有することが好ましい。

また前記弾性部材が、前記第1、第2のカム枠とカム基体または第1の円柱体と第2の円柱体とを一方向に押圧するばね部材とすることにより、一つのばね部材によって第1、第2のカム枠を押圧することができる。

そして前記弾性部材が、一端部を第1のカム枠に、他端部を第2のカム枠に各々係止させた引張りばね部材と、第1、第2のカム枠とカム基体とを一方向に押圧するばね部材を設けたことにより、カム基体と第1、第2のカム枠全体をばね部材によって押圧す

ることにより、カムピンをカム面に圧接させ、また、カム装置の全体が一方向に押動されるので、カム装置の回転軸部の機械的なガタが吸収される。

このように、電子カメラに於ける画像の確認、記録をおこなうために必須となる表示装置、メモリ、電池、制御基板それぞれの厚みを加えた厚みにレンズ外径を規制し、さらにそのレンズの枠を筐体支持面と共にそのレンズ枠にガイド軸を貫通させて前後に動かせるようにし、ズームレンズのレンズ移動用カムをレンズ系横に配置することで薄型化を計ったから、これら構成部品は前記した液晶とメモリと電池と制御基板による厚み以上にはならず、Yシャツの胸ポケットやGパンの臀部ポケットなどに収容できる薄さを有した電子カメラを提供することができる。

そして前記撮像部における撮影窓の操作部側に前記発光装置を配すると共に発光装置の収容部下部を前記撮影窓側より細く構成し、前記操作部は、操作部における表示装置を撮像部側に配置すると共に表示装置の撮像部とは逆側に操作釦類を配したことにより、操作部を右手に保持したとき、親指で操作できる範囲に操作釦類を配置できるから、使い勝手の良い電子カメラを提供することができる。

また前記操作部における操作釦類を、筐体平面内に納めたことにより、前記したようにYシャツの胸ポケットやGパンの臀部ポケットなどに収容しても、スムーズに出し入れができる電子カメラを提供することができる。

また、光学系の薄型を達成するため、前記撮像部の光学系中に設けたシャッターを、レンズ枠高さと同一高さの四角形状とすることが好ましい。

そして前記レンズ移動用カムは、螺旋状のカム溝を有してカム溝に挿入されたカムピンをカム駆動し、そのカム駆動力によって前記レンズを移動させるよう構成され、前記カム溝の一側カム面を形成した一方のカム体と、このカム体に対して非回転として措動自在に備え、前記一側カム面に対向させる他側カム面を形成した他方のカム体と、一方のカム体又は／及び他方のカム体を押圧してカムピンをカム面に当接させる弹性部材とから構成したことにより、一方のカム体のカム面と他方のカム体のカム面とでカム溝が形成され、また、このカム溝に挿入したカムピンがこれらカム体を押圧するばね部材によってカム面に当接するので、カムピンがカム溝の全域で一定の圧接力でカム面に当接するカム装置を有した電子カメラを構成できる。

また、前記レンズ移動用カムは、円柱体の両側部各々に細径状とした摺動部を設け、一方側の摺動部と円柱体胴部との間の段部を第1カム溝の一側カム面とし、他方側の摺動部と円柱胴部との間の段部を第2カム溝の一側カム面として形成したカム基体と、第1カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、一方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム軸と、第2カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、他方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム軸と、これら第1、第2のカム軸を押圧し、第1、第2のカム軸とカム基体とで形成した2条のカム溝に挿入させた各カムピンをカム面に当接させる弾性部材とから構成することにより、一方のカム体の一側カム面と他方のカム体の他側カム面とによりカム溝が形成され、また、このカム溝に挿入したカム溝挿入部材が一方のカム体又は／及び他方のカム体を押圧するばね部材のばね勢力作用によってカム面に圧接する。

また、前記レンズ移動用カムは、第1カム溝の一側カム面を有して細径状とした摺動部を配した第1の円柱体と、該第1の円柱体に対して非回転とし、第2カム溝の一側力

ム面を有して細径状とした摺動部を配した第2の円柱体と、第1カム溝の一側カム面に對向させる他側カム面を形成し、第1の円柱体の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に對向させる他側カム面を形成し、第2の円柱体の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム枠と、これら第1、第2のカム枠を押圧し、第1、第2のカム枠とカム基体とで形成した2条のカム溝に挿入させた各カムピンをカム面に当接させる弹性部材とから構成することにより、一方のカム体の一側カム面と他方のカム体の他側カム面とによりカム溝が形成され、また、このカム溝に挿入したカム溝挿入部材が一方のカム体又は／及び他方のカム体を押圧するばね部材のばね勢力作用によってカム面に圧接する。

したがって、カム面に対するカム溝挿入部材の圧接力がカム体を押圧するばね部材のばね勢力によって決まるから、カム溝の全領域で一定の圧接力となり、その結果、カム軸がずれないので、被移動物の正規移動位置にバラツキが生ぜず、また、カム溝挿入部材が当接するカム面に傾斜部を設けてあるので、カム溝挿入部材がカム溝の回転軸線方向のカム駆動力を受ける他に、この回転軸線方向に対して直交する方向の押動力を受け、具体的には、カム溝挿入部材がカム溝の回転によって上記した押動力を受けることから、被移動物がガイド軸に対接し、被移動物とガイド軸との間の機械的遊びが吸収されるカム装置を有した電子カメラを提供することができる。

そして前記弹性部材が、一端部を第1のカム枠に、他端部を第2のカム枠に各々係止した引張りコイルばねとすることにより、一つのコイルばねによって第1、第2のカム枠を押圧することができる。

また前記一側カム面及び他側カム面の少なくとも一方のカム面に傾斜部を設けたことにより、カム溝挿入部材がカム溝の回転軸線方向のカム駆動力を受ける他に、この回転軸線方向に対して直交する方向の押動力を受け、具体的には、カム溝挿入部材がカム溝の回転によって上記した押動力を受けることから、被移動物がガイド軸に対接し、被移動物とガイド軸との間の機械的遊びが吸収される。

そして前記一側カム面及び他側カム面の少なくとも一方のカム面に設けた傾斜部は、カム溝挿入部材に対してカム溝の回転軸線方向のカム駆動力とその回転軸線方向に直交する方向の押動力を与える傾斜面を有することが好ましい。

また前記弹性部材が、前記第1、第2のカム枠とカム基体または第1の円柱体と第2の円柱体とを一方向に押圧するばね部材とすることにより、一つのばね部材によって第1、第2のカム枠を押圧することができる。

そして前記弹性部材が、一端部を第1のカム枠に、他端部を第2のカム枠に各々係止させた引張りばね部材と、第1、第2のカム枠とカム基体とを一方向に押圧するばね部材を設けたことにより、カム基体と第1、第2のカム枠全体をばね部材によって押圧することにより、カムピンをカム面に圧接させ、また、カム装置の全体が一方向に押動されるので、カム装置の回転軸部の機械的なガタが吸収される。

以上記載の如く本実施の形態例によれば、電子カメラに於ける画像の確認、記録をおこなうために必須となる表示装置、メモリ、電池、制御基板それぞれの厚みを加えた厚みにレンズ外径を規制し、さらにそのレンズの枠を筐体支持面とすると共にそのレンズ枠にガイド軸を貫通させて前後に動かせるようにし、ズームレンズのレンズ移動用カムをレンズ系横に配置することで薄型化を計ったから、これら構成部品は前記した液晶と

メモリと電池と制御基板とによる厚み以上にはならず、Yシャツの胸ポケットやGパンの臀部ポケットなどに収容できる薄さを有した電子カメラを提供することができる。

第2の実施形態

図1は本実施の形態例になる電子カメラの一実施形態の全体図、図2は本実施の形態例になる電子カメラのレンズを被写体方向に向けた撮影状態を示した図、図3は本実施の形態例になる電子カメラのレンズをカメラ操作者（自分）方向に向けた撮影状態を示した図、図4は本実施の形態例になる電子カメラのレンズを被写体方向に向けた撮影するときのカメラのホールド状態を示した図である。

図中100は本実施の形態例になる電子カメラ、101は撮像部、102は操作部、103は撮影レンズ窓、104はストロボなどの発光装置、105は液晶などを用いた表示装置、106はシャッター釦、107は電源釦、108は十字キーと決定キーで構成され、表示装置105に表示された機能や項目を選択するための選択決定キー、109は光学系ズーミングを指示するズームキー、110はカメラモードメニューのオン、オフを切り替えるメニュー釦、111は表示装置105の表示内容と照明のオン、オフを切り替えるディスプレイ釦、112は表示装置105の表示内容をシーンセレクト選択画面に切り替えるシーン釦、113は絞り優先モードやシャッター優先モード、高速で動く被写体を撮影するスポーツモード、近距離のものを撮影するマクロモード、ストロボの強制発光や発光停止等のストロボ制御、動画撮影、再生などのモードを選択するモードセレクト釦、114はスピーカである。

本実施の形態例になる電子カメラ100は、図1乃至3に示したように、操作部102側に表示装置105と一般的な撮影用操作釦類106乃至113を配し、この操作部102にヒンジ機構で回転可能に接続された撮像部101の一端側には、撮影レンズ窓103、その操作部102側に発光装置104を配してある。そして操作部102における撮影用操作釦類106乃至113は、Yシャツの胸ポケットやGパンの臀部ポケットなどに収容した場合でも引っかかりや違和感を感じさせないよう、操作部102の外カバーの平面から突出しないように設けられ、さらに、シャッター釦106はカメラ100を右手で保持したときに入差し指で操作可能とし、ズームキー109、選択決定キー108、メニュー釦110、モードセレクト釦113などは、同じく右手でカメラ100を保持したとき、親指の届く範囲に配置して操作性を高めてある。

そして本実施の形態例になる電子カメラ100は、撮像部101における撮影レンズ窓103側を操作部102側に張り出して発光装置104用の窓を配すると共に、撮影レンズ窓103側からヒンジ機構の回転中心までの距離を逆側の距離より大きくしてある。また、図3に示したように、撮像部101の撮影レンズ窓103側の端から発光装置104用の窓側の端までの長さL1を、例えば左手入差し指の先端から第2関節近辺までの長さとし、かつ、撮像部101における撮影レンズ窓103とは逆側の長さをL2としたとき、発光装置窓104部分の(L1-L2)に相当する部位の光軸方向厚さL3を、略入差し指の厚さとしてRを付けて構成してある。このようにすることで、操作部102における表示装置105の右側に操作釦類を配置するためのスペースを作ることができ、小型でありながら、操作性の良い電子カメラを構成することができる。

そしてこの電子カメラ100を使うときは、電源釦107を押下することで電源がオンとなるから、前記したように親指で各操作釦を操作し、モードセレクト釦113によ

って絞り優先モードやシャッター優先モードなどの撮影条件、高速で動く被写体を撮影するスポーツモード、近距離のものを撮影するマクロモード、ストロボの強制発光や発光停止等のストロボ制御、動画撮影、再生などのモードを選択する。そして必要に応じ、メニュー釦110を押下して表示装置105に例えば画像のサイズ、撮影感度、測光方式などの各種メニューを表示させ、十字キーと決定キーで構成された選択決定キー108の十字キーで項目を選択し、中央の決定釦で決定する。

そして、図2に示したように被写体の方に撮影レンズ窓103に向けて撮影するときは、図4に示したように右手で操作部102側をホールドし、例えば左手の人差し指と中指で撮像部101のL1(図3)の長さを有するL3(図3)の部分を挟んで撮影レンズ窓103を被写体に向ける。そして、表示装置105に映し出された被写体を見ながら右手親指で撮像部101のズームキー109を操作し、所定の倍率を選択して構図を決定した後、右手人差し指でシャッター釦106を押下することで自動的にピントと露出が決定され、内蔵されたCCDなどの撮像素子によって撮影された画像を内蔵されたメモリに記録するようになっている。このようにして撮影をおこなうことにより、前記したように撮像部101における撮影レンズ窓103からヒンジ機構の回転中心までの距離は、ヒンジ機構の回転中心から撮影レンズ窓103とは逆側の端までの距離より大きくとっているから、レンズ部が大きく回り、撮像部101を素早く被写体に向かわると共に、カメラ100をしっかりとホールドすることができる。

また本実施の形態例になる電子カメラ100は、被写体の方だけでなく、図3に示したように撮像部101の撮影レンズ窓103をカメラ操作者(自分)の方を向くようにし、自分撮りもできるようになっている。この場合、撮像部101における発光装置104用の窓を配した張り出し部が表示装置105の一部にかかってしまうが、表示装置105の視認を前記張り出し部によって大きく妨げないよう、この撮像部101における撮影用レンズ窓103側からヒンジ機構の回転中心までの距離が逆側の距離より大きくとっているから、自分撮りをおこなう場合でもどのように撮影されるかを表示装置105によって確認しながらおこなうことができる。

こうして撮影が済んだら、モードセレクト釦113を操作して再生モードにすると、メモリに蓄えられた画像が表示装置105に表示され、選択決定キー108における十字キーを操作することで順次撮影した画像を表示させることができる。なお、動画撮影モードの場合は、全く同様にして動画をメモリに記録し、シーン釦112によって必要なシーンを選択し、スピーカ114によって音声も同時に再生させることができる。

このように本実施の形態例になる電子カメラ100は、撮像部101における撮影レンズ用窓103側を操作部102側に張り出して発光装置104用窓を配したことで、撮像部101における撮影レンズ用窓103とは逆側が細く構成できるから、その分、電子カメラ100全体の大きさを小さく構成でき、また、撮影レンズ用窓103側から前記ヒンジ機構の回転中心までの距離を逆側の距離より大きくしたことで、撮像部101における少しの回転動作でレンズを被写体側に向けることが可能となり、使い勝手の良い電子カメラを提供することができる。

そして前記撮像部101における前記張り出し部の光軸方向厚さを略指の厚さとすると共に、前記撮影レンズ用窓103側端から張り出し側端までの長さを略指の先端から第2関節近辺に相当する量とし、前記張り出し部を指2本で挟んで回転できるようにしたことにより、本実施の形態例の電子カメラは右手で操作部102をホールドし、左

手の人差し指と中指で張り出し部を挟んで被写体方向に向けることができ、撮影に際してしっかりとホールドできると共に使い勝手の良い電子カメラを提供することができる。

また、前記撮像部101における撮影レンズ用窓103側から前記ヒンジ機構の回転中心までの距離を、前記撮像部101の撮影レンズ用窓103側を前記操作部102における表示装置105側に回転させたとき、表示装置105の視認を前記張り出し部によって妨げない距離としたことにより、本実施の形態例の電子カメラ100の操作者（自分）を撮影する場合も表示装置105の視認が妨げられないから、より容易に自分撮りをおこなうことができる電子カメラを提供することができる。

また、前記操作部102は、撮像部101における撮影レンズ用窓103側を操作部102側に張り出して発光装置104の窓を配することで、撮像部101における撮影レンズ用窓103とは逆側が細く構成されるから、操作部102における表示装置105を撮像部102側に配置すると共に表示装置105の撮像部101とは逆側に操作鈎類を配することができ、右手で操作鈎類を操作しながら表示装置105を見ることのできる、使い勝手の良い電子カメラ100を提供することができる。

更に本実施の形態例においては、表示装置を有した操作部と、該操作部にヒンジ機構によって回転可能に接続し、発光装置と撮影用ズームレンズを備えて前記表示装置に映像を送る撮像部とからなる電子カメラにおいて、

前記撮像部における撮影窓側を操作部側に張り出して前記発光装置を配すると共に、撮影窓側から前記ヒンジ機構の回転中心までの距離を逆側の距離より大きくしたこととする。

このように、撮像部における撮影窓側を操作部側に張り出して発光装置を配することで撮像部における撮影窓とは逆側が細く構成されるから、その分、電子カメラ全体の大きさを小さく構成でき、また、撮影窓側から前記ヒンジ機構の回転中心までの距離を逆側の距離より大きくしたことで、撮像部における少しの回転動作でレンズを被写体側に向けることが可能となり、使い勝手の良い電子カメラを提供することができる。

そして前記撮像部における前記張り出し部の光軸方向厚さを略指の厚さとともに、前記撮影窓側端から張り出し側端までの長さを略指の先端から第2関節近辺に相当する量とし、前記張り出し部を指2本で挟んで回転できるようにした。本実施の形態例の電子カメラは右手で操作部をホールドし、左手の人差し指と中指で張り出し部を挟んで被写体方向に向けることができ、撮影に際してしっかりとホールドできると共に使い勝手の良い電子カメラを提供することができる。

また、前記撮像部における撮影窓側から前記ヒンジ機構の回転中心までの距離を、前記撮像部の撮影窓側を前記操作部における表示装置側に回転させたとき、表示装置の視認を前記張り出し部によって妨げない距離としたことにより、本実施の形態例の電子カメラの操作者（自分）を撮影する場合も表示装置の視認が妨げられないから、より容易に自分撮りをおこなうことができる電子カメラを提供することができる。

また、前記操作部は、撮像部における撮影窓側を操作部側に張り出して発光装置を配することで撮像部における撮影窓とは逆側が細く構成されるから、操作部における表示装置を撮像部側に配置すると共に表示装置の撮像部とは逆側に操作鈎類を配することができ、右手で操作鈎類を操作しながら表示装置を見ることのできる、使い勝手の良い電子カメラを提供することができる。

以上記載の如く本実施の形態例によれば、本実施の形態例になる電子カメラ100は、撮像部101における撮影レンズ用窓103側を操作部102側に張り出して発光装置104を配することで、撮像部101における撮影レンズ用窓103とは逆側が細く構成できるから、その分、電子カメラ100全体の大きさを小さく構成でき、また、撮影レンズ用窓103側から前記ヒンジ機構の回転中心までの距離を逆側の距離より大きくしたことで、撮像部101における少しの回転動作でレンズを被写体側に向けることが可能となり、使い勝手の良い電子カメラを提供することができる。

第3の実施形態

減速装置は、カムやリードスクリュなどの動力機構とモータとの運動系に多数の減速歯車を集中的に設けた歯車構成となるため、カメラ形態が小型化し、薄型化するほど減速装置の配置と組込みスペースに制限が生じ、歯車構成が複雑化したものとなる。

また、多数の減速歯車を集中的に配置すると、減速装置がどうしても大きくなるため、特に、カメラ形態を薄型化する場合に減速装置の組込みスペースが問題となり、カメラの薄型設計に限界をもたらすと言う問題がある。

本実施の形態例は上記した実情にかんがみ、小型カメラ、薄型カメラについても充分に組込むことができるようとしたこの種の減速装置を備えた光学ズーム機構及びカメラを提案することも目的とする。

次に、本実施の形態例を電子カメラに実施した第3の実施形態について図面に沿って説明する。

図27は撮影レンズのズーミング駆動機構20を示す斜視図、図28は同ズーミング駆動機構20の正面図である。

これらの図面において、21は第1レンズ群、22は第2レンズ群を示し、これら第1、第2レンズ群21、22はそれらのレンズ枠21aに設けたボス21bと、レンズ枠22aに設けたボス22bとにガイド軸23を摺動自在に軸挿させ、第1、第2レンズ群21、22をガイド軸23によって支持させてある。

また、ボス21b、22bとは反対となるレンズ枠21a、22aの位置には孔部(図示省略)を設け、これらの孔部にガイド軸24を摺動自在に軸挿させ、第1、第2レンズ群21、22の回り止めを行なう構成としてある。

さらに、上記のボス21bに突出形成した第1レンズ群21のカムピン(カム溝挿入部材)21cとボス22bに突出形成した第2レンズ群22のカムピン(カム溝挿入部材)22cとがズーム用カム25のカム溝に挿入させてあり、第1、第2レンズ群21、22をズーム用カム25の回転にしたがって光軸方向にカム送りする。(図29参照)
なお、ズーム用カム25はズーム用モータ26によって回転駆動される。

上記したガイド軸23とガイド軸24の一端側は前固定枠27に、他端側は後固定枠28に各々固着しており、ズーム用カム25は前固定枠27の軸受部27aと、後固定枠28に固着された支持固定枠29の軸受部29a(図18参照)とによって回転自在に支持してある。

なお、前固定枠 27 と後固定枠 28 とには被写体像光を通過させる窓孔 27b、28a を形成し、さらに、後固定枠 28 の窓孔直後には CCD（固体撮像素子）30 が組込んである。（図 27、図 29 参照）

他方、図 27 に示す第 3 レンズ群 31 はフォーカス用レンズで、そのレンズ枠 31a に設けたボス 31b にはガイド軸 23 を軸挿させてこの第 3 レンズ群 31 を支持させている。

第 3 レンズ群 31 は、レンズ枠 31a の一部に設けたナットねじ 32 がフォーカス用モータ 33 によって回転駆動されるリードスクリュ 34 によってねじ送りされことで、光軸方向に進退移動する。

その他、図 27 に示す参照符号 35 はレンズ枠 22a に取付けたシャッタユニット、36 はカバー板、37 はカバー板に取付けたズーム用フォトインラプタ、38 はフォーカス用フォトインラプタ、39 は第 3 レンズ群 31 のガタ防止用のスプリングであり、ボス 31b を一方向に付勢することにより、リードスクリュ 34 とナット 32 等のガタを吸収する。

ズーム用フォトインラプタ 37 はズーミングの初期位置を検出し、フォーカス用フォトインラプタ 38 はフォーカシングの初期位置を検出する。

上記のように構成した撮影レンズのズーミング駆動機構 20 は、ズーム用モータ 26 によりズーム用カム 25 を回転駆動することで、第 1、第 2 レンズ群 21、22 がガイド軸 23 に沿って移動してズーミングが行なわれ、また、フォーカス用モータ 33 によりリードスクリュ 34 を回転駆動することで、ナットねじ 32 がねじ送りされ、第 3 レンズ群 31 が移動してフォーカシングが行なわれる。

なお、第 3 レンズ群 31 はズーミング時にも移動するようになっている。

一方、上記したズーミング駆動機構 20 にカム装置として備えているズーム用カム 25 について、図 29、図 30、図 31 を参照して説明する。

図 31 は、第 3 レンズ群 31、フォーカス用モータ 33、シャッタユニット 35、カバー板 36などを取り外して示した図 27 同様のズーミング駆動機構 20 の斜視図、図 30 はズーム用カム 25 の斜視図、図 31 はズーム用カムの分解斜視図である。

図示するように、ズーム用カム 25 は、第 1 カム溝 40 と第 2 カム溝 41 を有する円筒形カムで、円筒状のカム基体 251 と、このカム基体 251 の両側に摺動自在に嵌合させる円筒状のカム枠 252、253 と、これらカム枠 252、253 を近づく方向に押圧する引張り勢力のコイルばね 254 とより構成してある。

カム基体 251 は、その胴部 251a 両側を細径状とした摺動部 251b、251c を設け、胴部 251a と摺動部 251b との間の段部を第 1 カム溝 40 を形成するための一側カム面 40a として形成し、胴部 251a と摺動部 251c との間の段部を第 2 カム溝 41 を形成するための一側カム面 41a として形成してある。

また、カム基体 251 には、両側端から筒軸方向に沿って形成した長形孔 251d、251e を設け、これらの長形孔 251d、251e に、カム枠 252、253 の突片部 252a、253a を摺動自在に嵌合させるようにして、カム枠 252、253 をカム基体 251 に嵌合させる。

ム基体251と一体的に回転させるようにしてある。

なお、カム基体251の胸部251aに形成した孔部251fはコイルばね254を取付けるためのものであり、また、摺動部251b、251cの端部に形成した段差部251g、251hは、カム棒252、253の移動を規制するものである。

他方、カム棒252は、一端円周部を第1カム溝40の他側カム面40bとして形成してあり、また、その他端には内向きのフランジ252bが形成してある

さらに、このカム棒252には、上記した突片部252aより筒内に突出させたばね掛け部252cが設けてある。

カム棒253は、一端円周部を第2カム溝41の他側カム面41bとして形成してあり、また、その他端には内向きのフランジ253bが形成してある。

さらに、このカム棒253には、上記した突片部253aより筒内に突出させたばね掛け部253cが設けてある。

上記のように形成したカム基体251、カム棒252、253は、カム棒252をカム基体251の摺動部251bに嵌合し、カム棒253を摺動部251cに嵌合させた後、コイルばね254の一端部をカム棒252のばね掛け部252cに、その他端部をカム棒253のばね掛け部253cに各々係止する。

コイルばね254はカム棒252、253を近づける方向に押圧するため、カム棒252が摺動部251bを摺動し、そのフランジ部252bがカム基体251の段差部251gに突き当るまで進み、この状態で一側カム面40aと他側カム面40bとによって第1カム溝40が形成される。

同様に、カム棒253が摺動部251cを摺動し、そのフランジ部253bが段差部251hに突き当り、この状態で一側カム面41aと他側カム面41bとによって第2カム溝41が形成される。

このように形成されたカム溝40、41は、ズーミングに必要な第1、第2レンズ群21、22の移動に合せた螺旋状カム溝として形成することができる。

上記のように構成したズーム用カム25は、図29に示した如く、第1カム溝40に第1レンズ群21のカムピン21cを挿入(突入)させ、第2カム溝41に第2レンズ群22のカムピン22cを挿入(突入)させる。

このように、カムピン21c、22cを挿入すると、カム棒252のフランジ部252bが段形部251gより僅か後退し、同様にカム棒253のフランジ部253bも段形部251hより僅か後退するようになる。

したがって、カムピン21cがカム棒252のカム面40bに押圧され、カムピン22cがカム棒253のカム面41bによって押圧されるため、これらカムピン21c、22cがカム溝40、41の全域において一定の圧接力でカム面に当接するようになる。

また、カムピン21c、22cのカム面に対する圧接力はコイルばね254の引張り勢力によって決めることができるから、コイルばね254として適度の引張り勢力を有するものを選べばカムピン21c、22cを最適な圧接力とすることができる。

したがって、ズーム用カム 25 は一定のモータ駆動力で回転させることができ、また、第1、第2レンズ群 21、22 の移動駆動もスムーズに行なうことができる。

この結果、ズーム用カム 25 が変動の少ない軽負荷のカム装置となるので、ズーム用モータ 26 としては電力消費の少ない小型モータを使用することができる。

図18は図28上のA-A線で切断し、ズーム用カム 25 の断面とその駆動系を示した断面図である。

図示する如く、ズーム用カム 25 の後端側には内歯車 42 が設けてあり、この内歯車 42 の突出部 42a がカム基体 251 の内孔に突入し、また、その突出部 42a の周囲部に設けたキー 42b がカム基体 251 の内孔部に形成したキー溝 251i に嵌合している。

これより、ズーム用カム 25 が内歯車 42 と一体的に回転する。

また、内歯車 42 は支持固定枠 29 に設けた軸受部 29a に回転自在に支持され、さらに、この内歯車 42 には連動小歯車 43 が噛合している。

この連動小歯車 43 は減速装置 44 を介してズーム用モータ 26 によって回転駆動するもので、内歯車 42 を回転し、ズーム用カム 25 を回転させる。

上記のように実施する撮影レンズのズーミング駆動機構 20 は、カムピン 21c、22c が第1、第2カム溝 40、41 の全域で一定の圧接力となるズーム用カム 25 となる他に、このズーム用カム 25 と同芯線上にズーム用モータ 26 を配設したので、カメラの横方向の幅（図28において左右方向の幅）を短縮することができ、さらに、変倍用の第1、第2レンズ群 21、22 とフォーカス用の第3レンズ群 31 とを同一のガイド軸 23 によって支持させて移動させる構成としたので、レンズ群の偏心、倒れが生じにくいものとなる。

図19は第2実施形態として示したズーミング駆動機構 50 を示す。

このズーミング駆動機構 50 は、カム枠 252、253 に形成した他側カム面 40b、41b を所定の角度で傾斜させたことが特徴となっており、その他は図27～図18に示したズーミング駆動機構 20 と同構成となっている。

なお、図19は図28上のB-B線に沿った断面図に相当する。

図20は第1、第2カム溝 40、41 とカムピン 21c、22c との構成部分を拡大して示す断面図であり、この図より分かる通り、第1、第2カム枠 252、253 の他側カム面 40b、41b は、枠外周面に向かって昇り勾配とした傾斜のカム面として形成してある。

他側カム面 40b、41b をこのように傾斜面とすることにより、カムピン 21c、22c が図示 F1 方向の押動力を受ける。

すなわち、第1、第2カム枠 252、253 にはコイルばね 254 によって図示 F2 方向のばね勢力が作用することから、他側カム面 40b、41b の傾斜面により押動されるカムピン 21c、22c が、一側カム面 40a、41a に圧接する力の他に、カム溝の回転軸線に対して直交する方向となる押動力 F1 を受ける。

カムピン 21c、22c に作用する上記の押動力 F1 は、ボス 21b、22b の支軸孔 21d、22d（図20参照）の孔面部をガイド軸 23 に当接させるように働き、これによって支軸孔 21d、22d とガイド軸 23 との機械的遊びが吸収されるようにな

る。

上記のように構成したズーム用カム25は、カムピン21c、22cが第1、第2カム溝40、41の全域で一定の圧接力で当接し、これらカムピン21c、22cをズーム用カム25の回転にしたがってカム溝の回転軸線方向(図19、図20において左右方向)に移動駆動し、第1、第2レンズ群21、22をガイド軸23に沿って移動させる。

また、上記したようにボス21b、22bが機械的遊びがなくガイド軸23を摺動することから、第1、第2レンズ群21、22に傾きや偏心が生じない。

この結果、ズーミング精度を高めることができるズーム用カム25(カム装置)を備えたズーミング駆動機構となる。

図21(A)、(B)、(C)は、第1、第2カム溝40、41のカム面傾斜位置を変えた他の実施形態を示す図20同様の断面図である。

図21(A)は、第1、第2カム溝40、41の一側カム面40a、41aを傾斜形成した実施形態、図21(B)は、第1、第2カム溝40、41の一側カム面40a、41aと他側カム面40b、41bとの両カム面を傾斜形成した実施形態、図21(C)は、第1、第2カム溝40、41の他側カム面40b、41bとカムピン21c、22cとを傾斜形成した実施形態である。

このように構成してもカムピン21c、22cには押動力F1が作用するから、図20に示す実施形態と同様にボス21b、22bとガイド軸23との機械的遊びを吸収することができ、第1、第2レンズ群21、22の傾きや偏心を防止することができる。

また、図21(B)に示した構成のように両カム面を傾斜形成することにより、一方のカム面を傾斜形成したものに比べよりスムーズなズーム機構動作を実現することができる。

なお、図20、図21(A)、(B)に示す実施形態においても、カム面に当接するカムピン21c、22cの当接部を傾斜形成してもよい。

図22は、上記したズーミング駆動機構50において、ズーム用カム25の軸受けガタを吸収するために、前固定枠27の軸受部27aにコイルばね45を設けた実施形態を示す。

このコイルばね45は、ズーム用カム25を一方向に押圧してズーム用カム25の回転軸方向の働きを防止し、第1、第2レンズ群21、22の移動位置精度を高めるものである。

図23は、前固定枠27の軸受部27aに一つのコイルばね46を設け、このコイルばね46によって第1、第2カム枠252、253を押圧すると共に、ズーム用カム25の軸受けガタを吸収する実施形態を示す。

この実施形態は、第1のカム枠252を押圧することで、カムピン21cを介してカム基体251を押圧し、また、カムピン22cを介して第2のカム枠253を一方向に押圧する構成としてある。

このように構成することにより、第1、第2カム枠252、253に係架したコイルばね254が不要となる。

図32～図34は上記したところのズーミング駆動機構20、50と同様のズーミング駆動機構を鏡筒を備えず、鏡筒レスとした電子カメラ（デジタルカメラ）の一例を示す。

なお、図32はカメラ平面図、図33はカメラ正面図、図34はカメラ背面図である。

図示するように、この電子カメラは正面から見て、横幅、縦幅を広く奥行き幅を狭くした薄型のカメラ形態となっている。

また、この電子カメラは、コントローラ、メモリカード、演算部、メモリカード収納部などを備えたカメラ本体部60と撮影レンズなどを備えた光学系収納部61とを別体のボックス状体として構成してある。

そして、カメラ本体部60と光学系収納部61は連結部62によって適度の節度をもって回転できるように連結してある。

なお、図示するように、カメラ本体部60の上面には、シャッタボタン63、電源スイッチ64を設け、また、カメラ本体部60の背面には、液晶モニタ65、選択・決定ボタン66、ズームボタン67、モード選択ボタン68などが設けてあり、更に、図示しないカメラ本体部60内部には、CPUを含む各種回路基板、電源を供給するバッテリー、メモリカード収納部が収納してある。

さらに、光学系収納部61の上面には、撮影レンズ窓69とフラッシュユニットの発光窓70などが設けてあり、内部には、ズーミング機構部20、50、90、後述するフラッシュユニット80を遮光して収納してある。

このように、カメラ本体部60には、表示部、操作部、バッテリー、メモリカード収納部、回路基板を集約して配置すると共に、光学系収納部61には、光学機構、フラッシュユニット80を集約して配置することにより、カメラ全体の薄型化を実現している。

上記した電子カメラは極く薄形のカメラ形態であることから携帯に便利である。

一方、撮影する場合には、図35に一例として示したように、撮影レンズ窓69が正面を向くように光学系収納部61を回転させる。

この状態でカメラ本体部60を手で握りシャッタレリーズすることができるので、カメラ振れの極めて少ないカメラとなる。

また、図35とは逆側に光学系収納部61を回転させ、液晶モニタ65と同方向を撮影することもできる。

図36はリアケース（カメラケース）を取り外して内部構成を示した上記光学系収納部61の斜視図、図37はその光学系収納部61の横断面図、図38は当該光学系収納部61の分解斜視図である。

これらの図面から分かるように、光学系収納部61は、フラッシュユニット80と撮影レンズのズーミング駆動機構（光学系ユニット）90とを箱状のフロントケース（カメラケース）71内に組付け鏡筒を具備しない鏡筒レスとし、上記ユニット等を遮光して収納する。

よって、光学系収納部61は薄型に形成した光学系ユニットの高さ寸法により規制される厚さに抑えられ、カメラの薄型化を実現できる構成となっている。

フラッシュユニット80は、発光窓70内に配設した発光部81、フロントケース71内の最奥部であつて、光学系ユニットの後方に隣接配置したメインコンデンサ82、フロントケース71内の光学系ユニット側部に隣接配設した配線基板83などから構成してある。

また、ズーミング駆動機構 90 は、小ねじ 91 によってフロントケース 71 内にねじ止めして配置しており、撮影レンズ窓 69 から第1、第2、第3レンズ群 21、22、31 からなる撮像光学系に撮影像光が入光するようになっている。

なお、このズーミング駆動機構 90 には半田屑や塵などの侵入を防ぐカバー 92 が設けてある。

上記のように、フラッシュユニット 80 とズーミング駆動機構 90 を組付けたフロントケース 71 にはリアケース 72 をねじ止めする。

具体的には図 38 に示した如く、リアケース 72 の一方側にフロントケース 71 から差し入れる小ねじ 93 によってねじ止めし、また、リアケース 72 の他方側は連結部 62 の一方舌片 62a によってねじ止めする。

すなわち、連結部 62 の一方舌片 62a をフロントケース 71 とリアケース 72 とに小ねじ 73 によって止着しこれらケース 71、72 を一体的に固着する。

なお、連結部 62 の他方舌片 62b はカメラ本体部 60 のケースにねじ止めするもので、その管状部 62c によってカメラ本体部 60 と光学系収納部 61 と回転自在に連結すると共に、これらの間の電気配線を行なうようになっている。

その他、図 38 に示した 94 はカム押動ピン、95 はカムスプリング、96 は撮像ユニットであるが、これらについては後述する。

上記のように構成した光学系収納部 61 は、特にレンズ鏡筒を設ける必要がなく、レンズ口径に合せた奥行幅とすることができるるので、極薄型の電子カメラに適するものとなる。

図 39 は上記したズーミング駆動機構 90 の斜視図である。

このズーミング駆動機構 90 は既に述べたところのズーミング駆動機構 20、50 と同様の構成となっているが、ただ、このズーミング駆動機構 90 はズーム用カム 25 を撮影レンズ群の左側に配設し、また、ズーム用モータ 26 は前側に、フォーカス用モータ 33 は後側に各々配設してある。

前述の図 27 等の実施形態と異なり、このようにズーム用モータ 26 とフォーカス用モータ 33 とを前側と後側に分けて配設することにより、2つのモータを重ねて配置するものと比べより薄型化が図られる。

また、2つのモータ間の電磁的干渉も防ぐことができる。

また、ズーム用カム 25 については図 40 に示すように、2つの筒状基体 351、352 からカム基体 251 が構成してある。

具体的には、筒状基体 351 の挿入杆部 351a を筒状基体 352 内に挿入し、筒状基体 352 の孔部 352a から差し入れた偏心ピン 74 を挿入杆部 351a のピン孔 351b に嵌着してこれら筒状基体 351、352 を一体的に連結する。

すなわち、偏心ピン 74 を回動させて挿入杆部 351a の挿入深さを調整して筒状基体 351 に形成した一側カム面 40a と筒状基体 352 に形成した一側カム面 41a との間の距離を微調整する。

なお、一側カム面 40a、41a がカム枠 252、253 の他側カム面 40b、41b とで第1、第2カム溝 40、41 を形成することは既に述べたところである。

一方、このズーム用カム 25 のカム軸 252 には、ピン受片部 252e が内部に向かって突出形成してあり、このピン受片部 252e が筒状基体 351 の長孔 351c 内を摺動するようにしてある。

そして、このピン受片部 252e をカム押動ピン 94 によって押動してカム軸 252、253 とカム基体 251 を一方向に押動する。

図 37 に示してあるように、カム押動ピン 94 は前固定軸 27 の孔部 27c より挿入し、その先端をピン受片部 252e に当接させ、また、このカム押動ピン 94 は上記の孔部 27c に内装させたカムスプリング 95 によって押動勢力が与えてある。

なお、カム押動ピン 94 とカムスプリング 95 は発光部 81 から張出させた板部によって抜け止めするようにしてある。

上記したズーム用カム 25において、カム軸 253 はその内部に設けたキー凸部を筒状基体 352 のキー溝 352b に嵌合させて筒状基体 352 と一緒に回転するようにしてある。

また、このカム軸 253 には連動歯車 75 を設け、この連動歯車 75 を減速装置 44 を介してモータ駆動する。

このズーミング駆動機構 90 の減速装置 44 は図 41 に示すように、前歯車群と後歯車群とで構成してある。

前歯車群は、ズーム用モータ 26 のピニオン 44a に大径歯車部を噛合させた歯車 44b と、この歯車 44b の小径歯車部を噛合させた歯車 44c とから構成してある。

なお、歯車 44c は回転軸杆 44d の前端に設けてあり、この回転杆 44d を介して後歯車群を連動する。

後歯車群は、回転軸杆 44d の後端に設けた歯車 44e と、この歯車 44e に大径歯車部を噛合させた歯車 44f と、この歯車 44f の小径歯車部に大径歯車部を噛合させた歯車 44g とから構成してあり、歯車 44g の小径歯車部にカム軸 253 の連動歯車 75 が噛合している。

このように前歯車群と後歯車群とに分けることによって減速歯車の配置部所が 2 分されるため、撮影レンズ径に合せた減速装置 44 となり、光学系吸収部 61 の薄型化に適するようになる。

より詳しく説明すると、減速歯車を一ヶ所にまとめて配置しようとする充分な減速比を確保するには、ズーム機構のズーム方向に減速歯車群を延在して配置しなければならず、ズーム機構が長くなり、小型化をはばむことになる。

また、長さを変えずに充分な減速比を確保するには、歯車を大径化しなければならず撮影レンズ径に合せた減速装置を実現できず薄型化を阻止してしまう。

図 11 は撮像ユニット 96 の分解斜視図である。

この撮像ユニット 96 は、ホルダー 354、マスク 353、フィルター (L P F) 352、ラバー 351、CCD 320、プレート 355、配線基板 358 とから構成してある。

具体的には、ホルダー 354 とプレート 355 の間にマスク 353、フィルター 352、ラバー 351、CCD 320 を挟むようにしてホルダー 354 をプレート 355 に小ねじ 356 によってねじ止めして一体的なユニット構成とし、その後、CCD 320 を配線基板 358 に電気接続してこの配線基板 358 を取付ける。

このように構成した撮像ユニット96は、図42、図43に示してあるように、ズーミング駆動機構90の後固定枠28に取付ける。

具体的には、後固定枠28には基準面28bと係止突部28cとが設けてあり、また、この後固定枠28には撮像ユニット96を挟持する板ばね105、106が取付けてある。

したがって、プレート355の両側張出片部を基準面28bと板ばね105、106との間に差し入れると、プレート355の取付孔102aに一方の係止突部28cが突入し、プレート355の取付け溝102bに他方の係止突部28cが係合し、また、2つの板ばね105、106の弾性挟持力によって撮像ユニット96が取付けられる。

なお、図42、図43は説明の便宜上、配線基板358を取り外した状態を示しているが、実際には図44に示したように撮像ユニット96が取付けられる。

以上、本実施の形態例について説明したが、本実施の形態例の光学ズーム機構はカメラにかぎらずその他の光学機器に実施することができる他、カム基体251と一方のカム枠252（または253）とで構成したカム体についても実施することができる。

この場合、カム基体251或いはカム枠252に歯車を設け、この歯車を第1の減速歯車群に噛合させるようにする。

また、その他の実施形態としては、図30に示したズーム用カム25に設けた内歯車42に第1の減速歯車群を噛合させるように構成としも同様に実施することができる。

また、撮影レンズのズーミング駆動機構のズーム用カムとズーム用モータ26の連動系に備えた減速装置44について説明したが、ファインダーやフラッシュ装置の変倍用レンズをズーミングするズーム用カムの減速装置やズーミングするリードスクリュとしても同様に実施することができる。

更に本実施の形態例は、上記した光学ズーム機構において、前記光学ズーム機構は、前記保持枠に設けたカム溝挿入部材を前記カム体の螺旋状のカム溝に挿入することにより前記変倍レンズを駆動するものであって、前記カム体は、カム溝の一側カム面を形成した一方のカム体と、前記カム体に非回転として摺動自在に備え、前記一側カム面に対向させる他側カム面を形成した他方のカム体とからなり、一方のカム体又は／及び他方のカム体を押圧してカム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段を更に備えた光学ズーム機構を提案する。

更に本実施の形態例は、光学ズーム機構において、前記光学ズーム機構は、前記保持枠に設けたカム溝挿入部材を前記カム体の螺旋状のカム溝に挿入することにより前記変倍レンズを駆動するものであって、前記カム体は、螺旋状の第1カム溝と、螺旋状の第2カム溝と、円柱体の両側部各々に設けた細径状の摺動部と、一方側の摺動部と円柱体の胴部との間の段部に設けた第1カム溝の一側カム面と、他方の摺動部と円柱体の胴部との間の段部に設けた第2カム溝の一側カム面とを有するカム基体と、第1カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、一方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、他方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム枠とからなり、第1のカム枠と第2のカム枠を押圧し、第1のカム枠と第2のカム枠とカム基体とで形成された2条のカム溝に挿入する前記カム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段を更に備えた光学ズーム機構を提案する。

更に本実施の形態例は、上記した光学ズーム機構において、前記光学ズーム機構は、前記保持枠に設けたカム溝挿入部材を前記カム体の螺旋状のカム溝に挿入することにより前記変倍レンズを駆動するものであって、前記カム体は、螺旋状の第1カム溝と、螺旋状の第2カム溝と、円柱体の一端に設けた細径状の摺動部と、摺動部と円柱体の胴部との間に設けた段部である第1カム溝の一側カム面と、を有する一方の基体部と、円柱体の一端に設けた細径状の摺動部と、摺動部と円柱体の胴部との間に設けた段部である第2カム溝の一側カム面と、を有する他方の基体部と、前記一方の基体部と前記他方の基体部とを連結して構成したカム基体と、第1カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、一方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、他方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム枠と、からなり、第1のカム枠と第2のカム枠を押圧し、第1のカム枠と第2のカム枠とカム基体とで形成された2条のカム溝に挿入する前記カム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段を備えた光学ズーム機構を提案する。

更に本実施の形態例は、変倍レンズと、前記変倍レンズを保持する保持枠と、両端部に歯車を設けた回転軸杆と、前記回転軸杆の一端側に設けた歯車に噛合する第1の減速歯車群と、前記回転軸杆の他端側に設けた歯車に噛合する第2の減速歯車群と、前記第2の減速歯車群を駆動するモータと、前記第1の減速歯車群により駆動されるカム体と、撮像素子とを備え、前記カム体により前記保持枠を移動することにより撮像素子に合焦する撮像画像のズーミングを行う光学ズーム機構を備えたカメラを提案する。

更に本実施の形態例は、上記したカメラにおいて、前記光学ズーム機構は、前記保持枠に設けたカム溝挿入部材を前記カム体の螺旋状のカム溝に挿入することにより前記変倍レンズを駆動するものであって、前記カム体は、カム溝の一側カム面を形成した一方のカム体と、前記カム体に非回転として摺動自在に備え、前記一側カム面に対向させる他側カム面を形成した他方のカム体とからなり、一方のカム体又は／及び他方のカム体を押圧してカム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段を更に備えたカメラを提案する。

更に本実施の形態例は、前記カメラにおいて、前記光学ズーム機構は、前記保持枠に設けたカム溝挿入部材を前記カム体の螺旋状のカム溝に挿入することにより前記変倍レンズを駆動するものであって、前記カム体は、螺旋状の第1カム溝と、螺旋状の第2カム溝と、円柱体の両側部各々に設けた細径状の摺動部と、一方側の摺動部と円柱体の胴部との間の段部に設けた第1カム溝の一側カム面と、他方の摺動部と円柱体の胴部との間の段部に設けた第2カム溝の一側カム面とを有するカム基体と、第1カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、一方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、他方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム枠とからなり、第1のカム枠と第2のカム枠を押圧し、第1のカム枠と第2のカム枠とカム基体とで形成された2条のカム溝に挿入する前記カム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段を更に備えたカメラを提案する。

更に本実施の形態例は、前記カメラにおいて、前記カム体は、螺旋状の第1カム溝と、螺旋状の第2カム溝と、円柱体の一端に設けた細径状の摺動部と、摺動部と円柱体の胴部との間に設けた段部である第1カム溝の一側カム面と、を有する一方の基体部と、円柱体の一端に設けた細径状の摺動部と、摺動部と円柱体の胴部との間に設けた段部であ

る第2カム溝の一側カム面と、を有する他方の基体部と、前記一方の基体部と前記他方の基体部とを連結して構成したカム基体と、第1カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、一方の基体部の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、他方の基体部の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2カム枠と、からなり、第1のカム枠と第2のカム枠を押圧し、第1のカム枠と第2のカム枠とカム基体とで形成された2条のカム溝に挿入する前記カム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段を備えたカメラを提案する。

上記した光学ズーム機構及びカメラは、モータ始動させると、先ず、第1の減速歯車群が回転駆動され、この回転駆動力が回転軸杆に伝達されるから、この回転軸杆に連動する第2の減速歯車群が回転駆動力を受ける。

したがって、動力機構が第2の減速歯車群に連動されて回転し、光学系をズーミング移動させる。

このように構成した光学ズーム機構及びカメラは、第1、第2の減速歯車群を2つの歯車群に分けてあるので、第1、第2の減速歯車群各々の歯車構造が大きくならない。

のことから、2ヶ所の組込み部所が必要となるが、各々の組込みスペースを狭くすることができるので、小型化、薄型化するカメラについても充分に組込むことができるものとなる。

また、多数の歯車を第1、第2の減速歯車群に分けているため、歯車構成が複雑とならず、歯車配置の自由度もある。

上記した通り、本実施の形態例に係る光学ズーム機構及びカメラは、多くの減速歯車を第1の減速歯車群と第2の減速歯車群に分け、第1、第2の各々の減速歯車群を別々に組込む構成としたことから、第1、第2の減速歯車群を狭いスペースに別々に組込むことができる。

また、第1の減速歯車群と第2の減速歯車群の2つの歯車構成したことから、歯車配置の自由度も生ずるようになる。

この結果、カメラの小型化や薄型化が図れる。

第4の実施形態

図45に示したズーミング駆動機構10は、第1レンズ群11のカムピン11cと第2レンズ群12のカムピン12cとにコイルばね18のばね勢力によって互いに近づく方向に押動勢力を与え、これらカムピン11c、12cを第1、第2カム面17a、17bに圧接させる構成となっている。

のことから、ズーム用カム17のカム形状により、第1レンズ群11と第2レンズ群12とが光軸方向に移動するとき、第1レンズ群11と第2レンズ群12との間の距離が大きくなれば、コイルばね18のばね勢力の増大によってカムピン11c、12cのカム面に対する圧接力が増加する。

また、反対に、第1レンズ群11と第2レンズ群12との間の距離が小さくなれば、コイルばね18のばね勢力が減少するため、カムピン11c、12cのカム面に対する圧接力も減少する。

言換えれば、第1、第2レンズ群11、12をズーミングする各々の位置によってこれらレンズ群を移動するズーム用カム17の回転駆動力が変わり、第1、第2レンズ群11、12の間の距離が最も大きくなるズーミング位置においてカムピン11c、12cの圧接力が最も増加するため、最も大きな回転駆動力が必要となる。

このことから、上記した従来のズーミング駆動機構10では、カムピン11c、12cの圧接力が最も増加するズーミング位置においてもズーム用カム17をスムーズに回転させることができるようにモータ19を備える必要がある。

そのため、モータ19として高価なモータを用意したり、大型のモータを用意する必要があり、また、モータ19にはズーミング位置によって高い負荷電流が流れるために電力消費の点でも好ましくない。

一方、図46に示したズーミング駆動機構110は、第1レンズ群11のレンズ枠11aと第2レンズ群12のレンズ枠12aとにコイルばね18による引張り勢力を与えてカムピン11c、12cをカム面に圧接させる構成であるために、第1、第2レンズ群11、12が傾いたり、偏心することがあり、解像度を高めるために問題がある。

具体的に述べると、第1、第2レンズ群11、12はズーム用カム111の第1、第2カム溝111a、111bの回転とそれらのカム溝形状にしたがって移動することから、第1、第2レンズ群11、12の間の距離が長くなるほどコイルばね18の勢力が増大する。

このため、第1、第2レンズ群11、12の間の距離が長くなるほどレンズ枠11a、12aがコイルばね18による引張り勢力作用で傾くようになる。

また、第1、第2レンズ群11、12の傾きはレンズの偏心をもたらす原因となっている。

このように表われる第1、第2レンズ群11、12の傾きと偏心は、ガイド軸13に対するボス11b、12bの軸孔の機械的遊びがあるほど大きくなる。

したがって、その機械的遊びは可能なるかぎり少なくすることがこのましいが、しかし、ボス11b、12bをスムーズに摺動させるためには一定の機械的遊びを設けなければならないため、上記したような第1、第2レンズ群11、12の傾き、偏心が生ずることになる。

また、上記したズーム用カム111の第1、第2カム溝111a、111bは、図47に一例として示したように、カム面が開き勾配のカム溝となっており、また、カムピン11c、12cにはテーパーが形成されている。

このことから、第1、第2レンズ群11、12の傾きに伴ってカムピン11c、12cの突出方向が変わると、カム面に対するカムピン11c、12cの当接位置がずるために、第1、第2レンズ群11、12の移動間隔にバラツキが生ずる。

つまり、カム軸がずれることから、第1、第2レンズ群11、12の正規移動位置がずれ、ズーミング位置によって第1、第2レンズ群11、12の移動間隔がばらついてズーミング精度が低下する。

本実施の形態例は上記した実情にかんがみ、カム面に対するカムピンの圧接力を一定にし、カムの回転駆動力を可能なるかぎり少なくすることができるカム装置とガイド軸

を摺動させる被移動物に傾きを生じさせることなく、また、被移動物の移動距離にバラツキを生じさせることのないカム装置を提供する。さらに、そのカム装置を光学系のズーム用カムとして備えたカメラを提供する。

次に、本実施の形態例を電子カメラに実施した第4の実施形態について図面に沿って説明する。

図27は撮影レンズのズーミング駆動機構20を示す斜視図、図28は同ズーミング駆動機構20の正面図である。

これらの図面において、21は第1レンズ群、22は第2レンズ群を示し、これら第1、第2レンズ群21、22は図45、図46に示した従来例のものと同様に構成しており、それらのレンズ枠21aに設けたボス21bと、レンズ枠22aに設けたボス22bとにガイド軸23を摺動自在に軸挿させ、第1、第2レンズ群21、22をガイド軸23によって支持させてある。

また、ボス21b、22bとは反対となるレンズ枠21a、22aの位置には孔部(図示省略)を設け、これらの孔部にガイド軸24を摺動自在に軸挿させ、第1、第2レンズ群21、22の回り止めを行なう構成としてある。

さらに、上記のボス21bに突出形成した第1レンズ群21のカムピン(カム溝挿入部材)21cとボス22bに突出形成した第2レンズ群22のカムピン(カム溝挿入部材)22cとがズーム用カム25のカム溝に挿入させてあり、第1、第2レンズ群21、22をズーム用カム25の回転にしたがって光軸方向にカム送りする。(図29参照)
なお、ズーム用カム25はズーム用モータ26によって回転駆動される。

上記したガイド軸23とガイド軸24の一端側は前固定枠27に、他端側は後固定枠28に各々固着しており、ズーム用カム25は前固定枠27の軸受部27aと、後固定枠28に固着された支持固定枠29の軸受部29a(図18参照)とによって回転自在に支持してある。

なお、前固定枠27と後固定枠28とには被写体像光を通過させる窓孔27b、28aを形成し、さらに、後固定枠28の窓孔直後にはCCD(固体撮像素子)30が組込んである。(図27、図29参照)

他方、図27に示す第3レンズ群31はフォーカス用レンズで、そのレンズ枠31aに設けたボス31bにはガイド軸23を軸挿させてこの第3レンズ群31を支持させてある。

第3レンズ群31は、レンズ枠31aの一部に設けたナットねじ32がフォーカス用モータ33によって回転駆動されるリードスクリュ34によってねじ送りされことで、光軸方向に進退移動する。

その他、図27に示す参照符号35はレンズ枠22aに取付けたシャッタユニット、36はカバー板、37はカバー板に取付けたズーム用フォトインタラプタ、38はフォーカス用フォトインタラプタ、39は第3レンズ群31のガタ防止用のスプリングであり、ボス31bを一方向に付勢することにより、リードスクリュ34とナット32等のガタを吸収する。

ズーム用フォトインタラプタ37はズーミングの初期位置を検出し、フォーカス用フ

オトインタラプタ 3 8 はフォーカシングの初期位置を検出する。

上記のように構成した撮影レンズのズーミング駆動機構 2 0 は、ズーム用モータ 2 6 によりズーム用カム 2 5 を回転駆動することで、第1、第2レンズ群 2 1、2 2 がガイド軸 2 3 に沿って移動してズーミングが行なわれ、また、フォーカス用モータ 3 3 によりリードスクリュ 3 4 を回転駆動することで、ナットねじ 3 2 がねじ送りされ、第3レンズ群 3 1 が移動してフォーカシングが行なわれる。

なお、第3レンズ群 3 1 はズーミング時にも移動するようになっている。

一方、上記したズーミング駆動機構 2 0 にカム装置として備えているズーム用カム 2 5 について、図 2 9、図 3 0、図 3 1 を参照して説明する。

図 2 9 は、第3レンズ群 3 1、フォーカス用モータ 3 3、シャッタユニット 3 5、カバー板 3 6などを取り外して示した図 2 7 同様のズーミング駆動機構 2 0 の斜視図、図 3 0 はズーム用カム 2 5 の斜視図、図 3 1 はズーム用カムの分解斜視図である。

図示するように、ズーム用カム 2 5 は、第1カム溝 4 0 と第2カム溝 4 1 を有する円筒形カムで、円筒状のカム基体 2 5 1 と、このカム基体 2 5 1 の両側に摺動自在に嵌合させる円筒状のカム枠 2 5 2、2 5 3 と、これらカム枠 2 5 2、2 5 3 を近づく方向に押圧する引張り勢力のコイルばね 2 5 4 により構成してある。

カム基体 2 5 1 は、その胴部 2 5 1 a 両側を細径状とした摺動部 2 5 1 b、2 5 1 c を設け、胴部 2 5 1 a と摺動部 2 5 1 b との間の段部を第1カム溝 4 0 を形成するための一側カム面 4 0 a として形成し、胴部 2 5 1 a と摺動部 2 5 1 c との間の段部を第2カム溝 4 1 を形成するための一側カム面 4 1 a として形成してある。

また、カム基体 2 5 1 には、両側端から筒軸方向に沿って形成した長形孔 2 5 1 d、2 5 1 e を設け、これらの長形孔 2 5 1 d、2 5 1 e に、カム枠 2 5 2、2 5 3 の突片部 2 5 2 a、2 5 3 a を摺動自在に嵌合させるようにして、カム枠 2 5 2、2 5 3 をカム基体 2 5 1 と一体的に回転させるようにしてある。

なお、カム基体 2 5 1 の胴部 2 5 1 a に形成した孔部 2 5 1 f はコイルばね 2 5 4 を取付けるためのものであり、また、摺動部 2 5 1 b、2 5 1 c の端部に形成した段差部 2 5 1 g、2 5 1 h は、カム枠 2 5 2、2 5 3 の移動を規制するものである。

他方、カム枠 2 5 2 は、一端円周部を第1カム溝 4 0 の他側カム面 4 0 b として形成してあり、また、その他端には内向きのフランジ 2 5 2 b が形成してある。

さらに、このカム枠 2 5 2 には、上記した突片部 2 5 2 a より筒内に突出させたばね掛け部 2 5 2 c が設けてある。

カム枠 2 5 3 は、一端円周部を第2カム溝 4 1 の他側カム面 4 1 b として形成してあり、また、その他端には内向きのフランジ 2 5 3 b が形成してある。

さらに、このカム枠 2 5 3 には、上記した突片部 2 5 3 a より筒内に突出させたばね掛け部 2 5 3 c が設けてある。

上記のように形成したカム基体 2 5 1、カム枠 2 5 2、2 5 3 は、カム枠 2 5 2 をカム基体 2 5 1 の摺動部 2 5 1 b に嵌合し、カム枠 2 5 3 を摺動部 2 5 1 c に嵌合させた後、コイルばね 2 5 4 の一端部をカム枠 2 5 2 のばね掛け部 2 5 2 c に、その他端部をカム枠 2 5 3 のばね掛け部 2 5 3 c に各々係止する。

コイルばね254はカム棒252、253を近づける方向に押圧するため、カム棒252が摺動部251bを摺動し、そのフランジ部252bがカム基体251の段差部251gに突き当るまで進み、この状態で一側カム面40aと他側カム面40bとによって第1カム溝40が形成される。

同様に、カム棒253が摺動部251cを摺動し、そのフランジ部253bが段差部251hに突き当り、この状態で一側カム面41aと他側カム面41bとによって第2カム溝41が形成される。

このように形成されたカム溝40、41は、ズーミングに必要な第1、第2レンズ群21、22の移動に合せた螺旋状カム溝として形成することができる。

上記のように構成したズーム用カム25は、図29に示した如く、第1カム溝40に第1レンズ群21のカムピン21cを挿入(突入)させ、第2カム溝41に第2レンズ群22のカムピン22cを挿入(突入)させる。

このように、カムピン21c、22cを挿入すると、カム棒252のフランジ部252bが段形部251gより僅か後退し、同様にカム棒253のフランジ部253bも段形部251hより僅か後退するようになる。

したがって、カムピン21cがカム棒252のカム面40bに押圧され、カムピン22cがカム棒253のカム面41bによって押圧されるため、これらカムピン21c、22cがカム溝40、41の全域において一定の圧接力でカム面に当接するようになる。

また、カムピン21c、22cのカム面に対する圧接力はコイルばね254の引張り勢力によって決めることができるから、コイルばね254として適度の引張り勢力を有するものを選べばカムピン21c、22cを最適な圧接力とすることができる。

したがって、ズーム用カム25は一定のモータ駆動力で回転させることができ、また、第1、第2レンズ群21、22の移動駆動もスムーズに行なうことができる。

この結果、ズーム用カム25が変動の少ない軽負荷のカム装置となるので、ズーム用モータ26としては電力消費の少ない小型モータを使用することができる。

図18は図28上のA-A線で切断し、ズーム用カム25の断面とその駆動系を示した断面図である。

図示する如く、ズーム用カム25の後端側には内歯車42が設けてあり、この内歯車42の突出部42aがカム基体251の内孔に突入し、また、その突出部42aの周囲部に設けたキー42bがカム基体251の内孔部に形成したキー溝251iに嵌合している。

これより、ズーム用カム25が内歯車42と一体的に回転する。

また、内歯車42は支持固定枠29に設けた軸受部29aに回転自在に支持され、さらに、この内歯車42には連動小歯車43が噛合している。

この連動小歯車43は減速装置44を通してズーム用モータ26によって回転駆動するもので、内歯車42を回転し、ズーム用カム25を回転させる。

上記のように実施する撮影レンズのズーミング駆動機構20は、カムピン21c、22cが第1、第2カム溝40、41の全域で一定の圧接力となるズーム用カム25とな

る他に、このズーム用カム 25 と同芯線上にズーム用モータ 26 を配設したので、カメラの横方向の幅（図 28において左右方向の幅）を短縮することができ、さらに、変倍用の第1、第2レンズ群 21、22 とフォーカス用の第3レンズ群 31 とを同一のガイド軸 23 によって支持させて移動させる構成としたので、レンズ群の偏心、倒れが生じにくいものとなる。

図 19 は第2実施形態として示したズーミング駆動機構 50 を示す。

このズーミング駆動機構 50 は、カム枠 252、253 に形成した他側カム面 40b、41b を所定の角度で傾斜させたことが特徴となっており、その他は図 27～30 及び図 18 に示したズーミング駆動機構 20 と同構成となっている。

なお、図 19 は図 28 上の B-B 線に沿った断面図に相当する。

図 20 は第1、第2カム溝 40、41 とカムピン 21c、22c との構成部分を拡大して示す断面図であり、この図より分かる通り、第1、第2カム枠 252、253 の他側カム面 40b、41b は、枠外周面に向かって昇り勾配とした傾斜のカム面として形成してある。

他側カム面 40b、41b をこのように傾斜面とすることにより、カムピン 21c、22c が図示 F1 方向の押動力を受ける。

すなわち、第1、第2カム枠 252、253 にはコイルばね 254 によって図示 F2 方向のばね勢力が作用することから、他側カム面 40b、41b の傾斜面により押動されるカムピン 21c、22c が、一側カム面 40a、41a に圧接する力の他に、カム溝の回転軸線に対して直交する方向となる押動力 F1 を受ける。

カムピン 21c、22c に作用する上記の押動力 F1 は、ボス 21b、22b の支軸孔 21d、22d（図 20 参照）の孔面部をガイド軸 23 に当接させるように働き、これによって支軸孔 21d、22d とガイド軸 23 との機械的遊びが吸収されるようになる。

上記のように構成したズーム用カム 25 は、カムピン 21c、22c が第1、第2カム溝 40、41 の全域で一定の圧接力で当接し、これらカムピン 21c、22c をズーム用カム 25 の回転にしたがってカム溝の回転軸線方向（図 19、図 20 において左右方向）に移動駆動し、第1、第2レンズ群 21、22 をガイド軸 23 に沿って移動させる。

また、上記したようにボス 21b、22b が機械的遊びがなくガイド軸 23 を摺動することから、第1、第2レンズ群 21、22 に傾きや偏心が生じない。

この結果、ズーミング精度を高めることができるズーム用カム 25（カム装置）を備えたズーミング駆動機構となる。

図 21 (A)、(B)、(C) は、第1、第2カム溝 40、41 のカム面傾斜位置を変えた他の実施形態を示す図 20 同様の断面図である。

図 21 (A) は、第1、第2カム溝 40、41 の一側カム面 40a、41a を傾斜形形成した実施形態、図 21 (B) は、第1、第2カム溝 40、41 の一側カム面 40a、41a と他側カム面 40b、41b との両カム面を傾斜形形成した実施形態、図 21 (C) は、第1、第2カム溝 40、41 の他側カム面 40b、41b とカムピン 21c、22c とを傾斜形形成した実施形態である。

このように構成してもカムピン21c、22cには押動力F1が作用するから、図20に示す実施形態と同様にボス21b、22bとガイド軸23との機械的遊びを吸収することができ、第1、第2レンズ群21、22の傾きや偏心を防止することができる。

また、図21(B)に示す構成のように両カム面を傾斜形成することにより、一方のカム面を傾斜形成したものに比べ、よりスムーズなズーム機構動作を実現することができる。

なお、図20、図21(A)、(B)に示す実施形態においても、カム面に当接するカムピン21c、22cの当接部を傾斜形成してもよい。

図22は、上記したズーミング駆動機構50において、ズーム用カム25の軸受けガタを吸収するために、前固定枠27の軸受部27aにコイルばね45を設けた実施形態を示す。

このコイルばね45は、ズーム用カム25を一方向に押圧してズーム用カム25の回転軸方向の動きを防止し、第1、第2レンズ群21、22の移動位置精度を高めるものである。

図23は、前固定枠27の軸受部27aに一つのコイルばね46を設け、このコイルばね46によって第1、第2カム枠252、253を押圧すると共に、ズーム用カム25の軸受けガタを吸収する実施形態を示す。

この実施形態は、第1のカム枠252を押圧することで、カムピン21cを介してカム基体251を押圧し、また、カムピン22cを介して第2のカム枠253を一方向に押圧する構成としてある。

このように構成することにより、第1、第2カム枠252、253に係架したコイルばね254が不要となる。

図32～図34は上記したところのズーミング駆動機構20、50と同様のズーミング駆動機構を鏡筒を具備せずに備えた鏡筒レスの電子カメラ（デジタルカメラ）の一例を示す。

なお、図32はカメラ平面図、図33はカメラ正面図、図34はカメラ背面図である。

図示するように、この電子カメラは正面から見て、横幅、縦幅を広く奥行き幅を狭くした薄型のカメラ形態となっている。

また、この電子カメラは、コントローラ、メモリカード、演算部、メモリカード収納部などを備えたカメラ本体部60と撮影レンズなどを備えた光学系収納部61とを別体のボックス状体として構成してある。

そして、カメラ本体部60と光学系収納部61は連結部62によって適度の節度をもつて回転できるように連結してある。

なお、図示するように、カメラ本体部60の上面には、シャッタボタン63、電源スイッチ64を設け、また、カメラ本体部60の背面には、液晶モニタ65、選択・決定ボタン66、ズームボタン67、モード選択ボタン68などが設けてあり、更に、図示しないがカメラ本体60の内部には、CPUを含む各種回路基板、電源を供給するバッテリー、メモリカード収納部が収納してある。

さらに、光学系収納部61の上面には、撮影レンズ窓69とフラッシュユニットの発光窓70などが設けてあり、内部には、ズーミング駆動機構20、50、90、後述するフラッシュユニット80を遮光して収納してある。

このように、カメラ本体部60には、表示部、操作部、バッテリー、メモリカード収納部、回路基板を集約して配置すると共に、光学系収納部61には、光学機構、フラッシュユニット80を集約して配置することにより、カメラ全体の薄型化を実現している。

上記した電子カメラは極く薄形のカメラ形態であることから携帯に便利である。

一方、撮影する場合には、図35に一例として示したように、撮影レンズ窓69が正面を向くように光学系収納部61を回転させる。

この状態でカメラ本体部60を手で握りシャッターレリーズすることができるので、カメラ振れの極めて少ないカメラとなる。

また、図35とは逆側に光学系収納部61を回転させ、液晶モニタ65と同方向を撮影することもできる。

図36はリアケース（カメラケース）を取り外して内部構成を示した上記光学系収納部61の斜視図、図37はその光学系収納部61の横断面図、図38は当該光学系収納部61の分解斜視図である。

これらの図面から分かるように、光学系収納部61は、フラッシュユニット80と撮影レンズのズーミング駆動機構（光学系ユニット）90とを箱状のフロントケース（カメラケース）71内に組付け鏡筒を具備しない鏡筒レスとし、上記ユニット等を遮光して収納する構成となっている。

よって、光学系収納部61は薄型に形成した光学系ユニットの高さ寸法により規制される厚さに抑えられ、カメラの薄型化を実現できる。

フラッシュユニット80は、発光窓70内に配設した発光部81、フロントケース71内の最奥部であって光学系ユニットの後方に隣接配置したメインコンデンサ82、フロントケース71内の光学系ユニットの側部に隣接配設した配線基板83などから構成してある。

また、ズーミング駆動機構90は、小ねじ91によってフロントケース71内にねじ止めして配置しており、撮影レンズ窓69から第1、第2、第3レンズ群21、22、31からなる撮像光学系に撮影像光が入光するようになっている。

なお、このズーミング駆動機構90には半田屑や塵などの侵入を防ぐカバー92が設けてある。

上記のように、フラッシュユニット80とズーミング駆動機構90を組付けたフロントケース71にはリアケース72をねじ止めする。

具体的には図38に示した如く、リアケース72の一方側にフロントケース71から差し入れる小ねじ93によってねじ止めし、また、リアケース72の他方側は連結部62の一方舌片62aによってねじ止めする。

すなわち、連結部62の一方舌片62aをフロントケース71とリアケース72とに小ねじ73によって止着しこれらケース71、72を一体的に固着する。

なお、連結部62の他方舌片62bはカメラ本体部60のケースにねじ止めするもので、その管状部62cによってカメラ本体部60と光学系収納部61と回転自在に連結すると共に、これらの間の電気配線を行なうようになっている。

その他、図38に示した94はカム押動ピン、95はカムスプリング、96は撮像ユニットであるが、これらについては後述する。

上記のように構成した光学系収納部 6 1 は、特にレンズ鏡筒を設ける必要がなく、レンズ口径に合せた奥行幅とすることができますので、極薄型の電子カメラに適するものとなる。

図 3 9 は上記したズーミング駆動機構 9 0 の斜視図である。

このズーミング駆動機構 9 0 は既に述べたところのズーミング駆動機構 2 0 、 5 0 と同様の構成となっているが、ただ、このズーミング駆動機構 9 0 はズーム用カム 2 5 を撮影レンズ群の左側に配設し、また、ズーム用モータ 2 6 は前側に、フォーカス用モータ 3 3 は後側に各々配設してある。

前述の図 2 7 等の実施形態と異なり、このようにズーム用モータ 2 6 とフォーカス用モータ 3 3 とを前側と後側に分けて配設することにより、2つのモータを重ねて配置するものと比べ、より薄型化が図られる。また、2つのモータ間の電磁的干渉も防ぐことができる。

また、ズーム用カム 2 5 については図 4 0 に示すように、2つの筒状基体 3 5 1 、 3 5 2 からカム基体 2 5 1 が構成してある。

具体的には、筒状基体 3 5 1 の挿入杆部 3 5 1 a を筒状基体 3 5 2 内に挿入し、筒状基体 3 5 2 の孔部 3 5 2 a から差し入れた偏心ピン 7 4 を挿入杆部 3 5 1 a のピン孔 3 5 1 b に嵌着してこれら筒状基体 3 5 1 、 3 5 2 を一体的に連結する。

すなわち、偏心ピン 7 4 を回動させて挿入杆部 3 5 1 a の挿入深さを調整して筒状基体 3 5 1 に形成した一側カム面 4 0 a と筒状基体 3 5 2 に形成した一側カム面 4 1 a との間の距離を微調整する。

なお、一側カム面 4 0 a 、 4 1 a がカム枠 2 5 2 、 2 5 3 の他側カム面 4 0 b 、 4 1 b とで第 1 、 第 2 カム溝 4 0 、 4 1 を形成することは既に述べたところである。

一方、このズーム用カム 2 5 のカム枠 2 5 2 には、ピン受片部 2 5 2 e が内部に向かって突出形成しており、このピン受片部 2 5 2 e が筒状基体 3 5 1 の長孔 3 5 1 c 内を滑動するようにしてある。

そして、このピン受片部 2 5 2 e をカム押動ピン 9 4 によって押動してカム枠 2 5 2 、 2 5 3 とカム基体 2 5 1 を一方向に押動する。

図 3 7 に示してあるように、カム押動ピン 9 4 は前固定枠 2 7 の孔部 2 7 c より挿入し、その先端をピン受片部 2 5 2 e に当接させ、また、このカム押動ピン 9 4 は上記の孔部 2 7 c に内装させたカムスプリング 9 5 によって押動勢力が与えている。

なお、カム押動ピン 9 4 とカムスプリング 9 5 は発光部 8 1 から張出させた板部によって抜け止めするようにしてある。

上記したズーム用カム 2 5 において、カム枠 2 5 3 はその内部に設けたキー凸部を筒状基体 3 5 2 のキー溝 3 5 2 b に嵌合させることで筒状基体 3 5 2 と一体回転するようにしてある。

また、このカム枠 2 5 3 には連動歯車 7 5 を設け、この連動歯車 7 5 を減速装置 4 4 を介してモータ駆動する。

このズーミング駆動機構 9 0 の減速装置 4 4 は図 4 1 に示すように、前歯車群と後歯車群とで構成してある。

前歯車群は、ズーム用モータ 2 6 のピニオン 4 4 a に大径歯車部を噛合させた歯車 4

4 bと、この歯車4 4 bの小径歯車部を噛合させた歯車4 4 cとから構成してある。

なお、歯車4 4 cは回転杆4 4 dの前端に設けてあり、この回転杆4 4 dを介して後歯車群を連動する。

後歯車群は、回転杆4 4 dの後端に設けた歯車4 4 eと、この歯車4 4 eに大径歯車部を噛合させた歯車4 4 fと、この歯車4 4 fの小径歯車部に大径歯車部を噛合させた歯車4 4 gとから構成してあり、歯車4 4 gの小径歯車部にカム棒2 5 3の連動歯車7 5が噛合している。

このように前歯車群と後歯車群とに分けることによって減速歯車の配置部所が2分されるため、撮影レンズ径に合せた減速装置4 4となり、光学系吸収部6 1の薄型化に適するようになる。

より詳しく説明すると、減速歯車を一ヶ所にまとめて配置しようとすると、充分な減速比を確保するにはズーム機構のズーム方向に減速歯車群を延在して配置しなければならず、ズーム機構が長くなり小型化をはばむことになる。

また、長さを変えずに充分な減速比を確保するには、歯車を大径化しなければならず、撮影レンズ径に合せた減速装置を実現できず、薄型化を阻止してしまう。

図1 1は撮像ユニット9 6の分解斜視図である。

この撮像ユニット9 6は、ホルダー3 5 4、マスク3 5 3、フィルター(L P F)3 5 2、ラバー3 5 1、CCD3 2 0、プレート3 5 5、配線基板3 5 8とから構成している。

具体的には、ホルダー3 5 4とプレート3 5 5の間にマスク3 5 3、フィルター3 5 2、ラバー3 5 1、CCD3 2 0を挟むようにしてホルダー3 5 4をプレート3 5 5に小ねじ3 5 6によってねじ止めして一体的なユニット構成とし、その後、CCD3 2 0を配線基板3 5 8に電気接続してこの配線基板3 5 8を取付ける。

このように構成した撮像ユニット9 6は、図4 2、図4 3に示してあるように、ズーミング駆動機構9 0の後固定枠2 8に取付ける。

具体的には、後固定枠2 8には基準面2 8 bと係止突部2 8 cとが設けてあり、また、この後固定枠2 8には撮像ユニット9 6を挟持する板ばね1 0 5、1 0 6が取付けてある。

したがって、プレート3 5 5の両側張出片部を基準面2 8 bと板ばね1 0 5、1 0 6との間に差し入れると、プレート3 5 5の取付孔1 0 2 aに一方の係止突部2 8 cが突入し、プレート3 5 5の取付け溝1 0 2 bに他方の係止突部2 8 cが係合し、また、2つの板ばね1 0 5、1 0 6の弾性挟持力によって撮像ユニット9 6が取付けられる。

なお、図4 2、図4 3は説明の便宜上、配線基板3 5 8を取り外した状態を示しているが、実際には図4 4に示したように撮像ユニット9 6が取付けられる。

以上、本実施の形態例で説明したように、本実施の形態例のカム装置は、カム面に傾斜部を設けたことから、カム棒に与えるばね部材のばね勢力によってカム溝挿入部材がカム溝の回転軸線方向のカム駆動力の他に、その回転軸線方向に直交する方向の押動力を受ける。

このことから、被移動物とガイド軸との間の機械的遊びがカム溝挿入部材に作用する

上記の押動力によって吸収されることから、被移動物が機械的なガタを伴なわずガイド軸を摺動するようになる。

また、本実施の形態例では上記したカム装置をズーム用カムとしてカメラに備えたので、ズーム用カムを均一性のある軽負荷のものとすることができる、この結果、ズーム用カムの駆動源として小型化とローコスト化を計ることができるカメラとなる。

さらに、カム面に傾斜部を設けたズーム用カムは、ズームレンズの軸受け部とガイド軸との間の機械的ガタが吸収されるので、レンズの傾きや偏心がほとんど生じなく、これよりズーミング精度を高めることができるカメラとなる。

特に、カメラに備えた本実施の形態例のズーム用カムは、第1、第2カム溝の距離間隔を微調整することができるので、部品のばらつきや組込みのばらつきに起因するバックフォーカスの誤差などを調整することができるカメラとなる。

なお、本実施の形態例のカム装置を撮影レンズのズーミング駆動機構のズーム用カムとして備えた実施形態について説明したが、ファインダーやフラッシュ装置の変倍用レンズをズーミングするカム装置としても同様に実施することができる。

また、本実施の形態例のカム装置はカメラにかぎらず、その他の機器に備えるカム装置としても実施することができる他、カム基体251と一方のカム枠252（または253）とで構成することができる。

この場合には、カム基体251とカム枠252とに相反する方向のばね勢力を与え、或いは、カム基体251とカム枠252とを一体的に一方向に押圧するばね勢力を与えるようにする。

本実施の形態例によれば、一方のカム体のカム面と他方のカム体のカム面とでカム溝が形成され、また、このカム溝に挿入したカム溝挿入部材がこれらカム体を押圧する付勢手段によってカム面に当接するので、カム溝挿入部材がカム溝の全域で一定の圧接力でカム面に当接するカム装置となる。

そして、カム溝挿入部材の圧接力はカム体を押圧する付勢手段のばね勢力で定めることができるので、カム溝挿入部材を最適な圧接力でカム面に当接させることができる。

のことから、被移動物の移動が円滑となる他、カム体を回転させるモータなどの駆動源の小型化と電力消費の点で有利となる。

本実施の形態例は、カム基体に形成した第1、第2カム溝の一側カム面と、第1、第2のカム枠に形成した他側カム面とによって2条のカム溝が形成され、各々のカム溝に挿入したカム溝挿入部材が第1、第2のカム枠を押圧する付勢手段のばね勢力でカム面に当接するカム装置となる。

したがって、各々のカム溝挿入部材がカム溝全域で一定の圧接力でカム面に当接するようになる。

この結果、2条のカム溝によるカム駆動力によって各々の被移動物を円滑に移動させることができ、カム装置の駆動源の小型化と電力消費の点で有利となる。

更に本実施の形態例は、螺旋状の第1、第2カム溝を有し、各カム溝に挿入されたカム溝挿入部材をカム駆動し、そのカム駆動力によって被移動物を移動させるためのカム装置において、円柱体の一端に細径状とした摺動部を形成し、摺動部と円柱体の胴部との間の段部を第1カム溝の一側カム面とした一方の基体部と、円柱体の一端に細径状とした摺動部を形成し、摺動部と円柱体の胴部との間の段部を第2カム溝の一側カム面とした他方の基体部とを設けると共に、一方の基体部材と他方の基体部を連結して構成したカム基体と、第1カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、一方の基体部の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、他方の基体部の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム枠と、これら第1、第2のカム枠を押圧し、第1、第2のカム枠とカム基体とで形成される2条のカム溝に挿入させた各々のカム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段とからなるカム装置を提案する。

本実施の形態例では、第1、第2カム溝の一側カム面間距離を調整することができる。すなわち、カム基体の連結部を調整して第1、第2カム溝に挿入されたカム溝挿入部材をカム溝の回転軸線方向に移動調整し、部品のばらつきや組込みのばらつきに起因するフォーカスバックのずれを調整することができる。

更に本実施の形態例は、前記カム装置において、前記第1カム溝と前記第2カム溝の一側カム面間の距離を調整する調整機構を備えたことを特徴とするカム装置を提案する。

更に本実施の形態例は、前記のいずれかのカム装置において、一側カム面及び他側カム面の少なくとも一方のカム面に傾斜部を設けたことを特徴とするカム装置を提案する。

本実施の形態例では、カム溝挿入部材が当接するカム面に傾斜部が設けてあるので、カム溝挿入部材がカム溝の回転軸線方向のカム駆動力を受ける他に、この回転軸線方向に対して直交する方向の押動力を受ける。

具体的には、カム溝挿入部材がカム溝の回転によって上記した押動力を受けることから、被移動物がガイド軸を摺動する構成である場合は、被移動物がガイド軸に対接し、被移動物とガイド軸との間の機械的遊びが吸収され、被移動物のガタつきがなくなる。

更に本実施の形態例は、前記カム装置において、一側カム面及び他側カム面の少なくとも一方のカム面に設けた傾斜部は、カム溝挿入部材に対してカム溝の回転軸線方向のカム駆動力とその回転軸線方向に直交する方向の押動力を与える傾斜面を有することを特徴とするカム装置を提案する。

更に本実施の形態例は、前記いずれかのカム装置において、一端部を第1のカム枠に、他端部を第2のカム枠に張架する付勢手段を設けたことを特徴とするカム装置を提案する。

このように構成することにより、一つの付勢手段によって第1、第2のカム枠を押圧することができる。

更に本実施の形態例は、前記いずれかのカム装置において、第1、第2のカム枠とカム基体とを一方向に押圧する付勢手段を設けたことを特徴とするカム装置を提案する。

本実施の形態例は、カム基体と第1、第2カム枠との全体を付勢手段によって一方的に押圧することにより、カム溝挿入部材をカム面に当接させ、また、カム装置の全体が一方的に押動されるので、カム装置の回転軸部の機械的なガタが吸収される。

更に本実施の形態例は、前記ずれかの発明のカム装置において、一端部を第1のカム枠に、他端部を第2のカム枠に張架する付勢手段と、第1、第2のカム枠とカム基体とを一方的に押圧する付勢手段とを設けたことを特徴とするカム装置を提案する。

この発明は、前記発明に付勢手段を備えた構成となっている。

更に本実施の形態例は、変倍レンズと、前記変倍レンズを保持する保持枠と、前記保持枠に設けたカム溝挿入部材と、前記カム溝挿入部材を螺旋状のカム溝に挿入することにより前記変倍レンズを駆動するカム装置と、前記カム装置に駆動力を供給するモータと、からなり、前記カム装置は、カム溝の一側カム面を形成した一方のカム体と、前記カム体に非回転として摺動自在に備え、前記一側カム面に対向させる他側カム面を形成した他方のカム体と、一方のカム体又は／及び他方のカム体を押圧してカム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段とを備え、前記カム装置により光学ズームを行うことを特徴とするカメラを提案する。

更に本実施の形態例は、変倍レンズと、前記変倍レンズを保持する保持枠と、前記保持枠に設けたカム溝挿入部材と、前記カム溝挿入部材を螺旋状のカム溝に挿入することにより前記変倍レンズを駆動するカム装置と、前記カム装置に駆動力を供給するモータと、からなり、前記カム装置は、螺旋状の第1カム溝と、螺旋状の第2カム溝と、円柱体の両側部各々に設けた細径状の摺動部と、一方側の摺動部と円柱体の胴部との間の段部に設けた第1カム溝の一側カム面と、他方の摺動部と円柱体の胴部との間の段部に設けた第2カム溝の一側カム面とを有するカム基体と、第1カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、一方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、他方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム枠と、第1のカム枠と第2のカム枠を押圧し、第1のカム枠と第2のカム枠とカム基体とで形成された2条のカム溝に挿入する前記カム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段とを備え、前記カム装置により光学ズームを行うことを特徴とするカメラを提案する。

このように構成することにより、カムピンがカム溝の全域で均一な圧接力でカム面に圧接することから、レンズのズーミング位置に関係なくズーム用カムの回転駆動力がほぼ一定となる。

したがって、ズーム用カムを駆動するモータなどが大型化しないので、カメラの小型化とローコスト化に適する。

更に本実施の形態例は、変倍レンズと、前記変倍レンズを保持する保持枠と、前記保持枠に設けたカム溝挿入部材と、前記カム溝挿入部材を螺旋状のカム溝に挿入することにより前記変倍レンズを駆動するカム装置と、前記カム装置に駆動力を供給するモータと、からなり、前記カム装置は、螺旋状の第1カム溝と、螺旋状の第2カム溝と、円柱体の一端に設けた細径状の摺動部と、摺動部と円柱体の胴部との間に設けた段部である第1カム溝の一側カム面と、を有する一方の基体部と、円柱体の一端に設けた細径状の摺動部と、摺動部と円柱体の胴部との間に設けた段部である第2カム溝の一側カム面と、を有する他方の基体部と、前記一方の基体部と前記他方の基体部とを連結して構成した

カム基体と、第1カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、一方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、他方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム枠と、第1のカム枠と第2のカム枠を押圧し、第1のカム枠と第2のカム枠とカム基体とで形成された2条のカム溝に挿入する前記カム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢部材とを備え、前記カム装置により光学ズームを行うことを特徴とするカメラを提案する。

このように構成したカメラは、カム装置の第1、第2カム溝間の距離を調整することができる、部品のばらつきや組付けのばらつきに起因するバックフォーカスの誤差などを調整することができる。

上記した通り、本実施の形態例によれば、螺旋状のカム溝の全域でカム溝挿入部材の圧接力を一定にすると共に、最も適当なカム溝挿入部材の圧接力としてカム駆動力を小さくすることができるカム装置及びカメラとなる。

第5の実施形態

従来の、レンズ鏡筒を進退させてズーミングするカメラは、カメラ形態をより小型化するほどにレンズ鏡筒の構成が困難となる。

特に、カメラ形態を薄型化する場合には、レンズ鏡筒径のために薄型設計に限界が生じることになり、このように薄型化したカメラにはズームレンズを搭載させることが困難であった。

本実施の形態例は上記した実情にかんがみ、ズーミング機能を有するカメラを可能なるかぎり薄型構成とすることも目的とする。

次に、本実施の形態例を電子カメラに実施した第5の実施形態について図面に沿って説明する。

図27は撮影レンズのズーミング駆動機構20を示す斜視図、図28は同ズーミング駆動機構20の正面図である。

これらの図面において、21は第1レンズ群、22は第2レンズ群を示し、これら第1、第2レンズ群21、22はそれらのレンズ枠21aに設けたボス21bと、レンズ枠22aに設けたボス22bとにガイド軸23を摺動自在に軸挿させ、第1、第2レンズ群21、22をガイド軸23によって支持させてある。

また、ボス21b、22bとは反対となるレンズ枠21a、22aの位置には孔部(図示省略)を設け、これらの孔部にガイド軸24を摺動自在に軸挿させ、第1、第2レンズ群21、22の回り止めを行なう構成としてある。

さらに、上記のボス21bに突出形成した第1レンズ群21のカムピン(カム溝挿入部材)21cとボス22bに突出形成した第2レンズ群22のカムピン(カム溝挿入部材)22cとがズーム用カム25のカム溝に挿入させてあり、第1、第2レンズ群21、22をズーム用カム25の回転にしたがって光軸方向にカム送りする。(図29参照)
なお、ズーム用カム25はズーム用モータ26によって回転駆動される。

上記したガイド軸23とガイド軸24の一端側は前固定枠27に、他端側は後固定枠

28に各々固着しており、ズーム用カム25は前固定枠27の軸受部27aと、後固定枠28に固着された支持固定枠29の軸受部29a(図18参照)とによって回転自在に支持してある。

なお、前固定枠27と後固定枠28とには被写体像光を通過させる窓孔27b、28aを形成し、さらに、後固定枠28の窓孔直後にはCCD(固体撮像素子)30が組込んである。(図27、図29参照)

他方、図27に示す第3レンズ群31はフォーカス用レンズで、そのレンズ枠31aに設けたボス31bにはガイド軸23を軸挿させてこの第3レンズ群31を支持させてある。

第3レンズ群31は、レンズ枠31aの一部に設けたナットねじ32がフォーカス用モータ33によって回転駆動されるリードスクリュ34によってねじ送りされことで、光軸方向に進退移動する。

その他、図27に示す参照符号35はレンズ枠22aに取付けたシャッタユニット、36はカバー板、37はカバー板に取付けたズーム用フォトインタラプタ、38はフォーカス用フォトインタラプタ、39は第3レンズ群31のガタ防止用のスプリングであり、ボス31bを一方向に付勢することにより、リードスクリュ34とナット32等のガタを吸収する。

ズーム用フォトインタラプタ37はズーミングの初期位置を検出し、フォーカス用フォトインタラプタ38はフォーカシングの初期位置を検出する。

上記のように構成した撮影レンズのズーミング駆動機構20は、ズーム用モータ26によりズーム用カム25を回転駆動することで、第1、第2レンズ群21、22がガイド軸23に沿って移動してズーミングが行なわれ、また、フォーカス用モータ33によりリードスクリュ34を回転駆動することで、ナットねじ32がねじ送りされ、第3レンズ群31が移動してフォーカシングが行なわれる。

なお、第3レンズ群31はズーミング時にも移動するようになっている。

一方、上記したズーミング駆動機構20にカム装置として備えているズーム用カム25について、図29、図30、図31を参考して説明する。

図29は、第3レンズ群31、フォーカス用モータ33、シャッタユニット35、カバー板36などを取り外して示した図27同様のズーミング駆動機構20の斜視図、図30はズーム用カム25の斜視図、図31はズーム用カムの分解斜視図である。

図示するように、ズーム用カム25は、第1カム溝40と第2カム溝41を有する円筒形カムで、円筒状のカム基体251と、このカム基体251の両側に摺動自在に嵌合させる円筒状のカム枠252、253と、これらカム枠252、253を近づく方向に押圧する引張り勢力のコイルばね254により構成してある。

カム基体251は、その胴部251a両側を細径状とした摺動部251b、251cを設け、胴部251aと摺動部251bとの間の段部を第1カム溝40を形成するための一側カム面40aとして形成し、胴部251aと摺動部251cとの間の段部を第2カム溝41を形成するための一側カム面41aとして形成してある。

また、カム基体251には、両側端から筒軸方向に沿って形成した長形孔251d、

251eを設け、これらの長形孔251d、251eに、カム軸252、253の突片部252a、253aを摺動自在に嵌合させるようにして、カム軸252、253をカム基体251と一体的に回転させるようにしてある。

なお、カム基体251の胸部251aに形成した孔部251fはコイルばね254を取付けるためのものであり、また、摺動部251b、251cの端部に形成した段差部251g、251hは、カム軸252、253の移動を規制するものである。

他方、カム軸252は、一端円周部を第1カム溝40の他側カム面40bとして形成しており、また、その他端には内向きのフランジ252bが形成している。

さらに、このカム軸252には、上記した突片部252aより筒内に突出させたばね掛け部252cが設けてある。

カム軸253は、一端円周部を第2カム溝41の他側カム面41bとして形成しており、また、その他端には内向きのフランジ253bが形成している。

さらに、このカム軸253には、上記した突片部253aより筒内に突出させたばね掛け部253cが設けてある。

上記のように形成したカム基体251、カム軸252、253は、カム軸252をカム基体251の摺動部251bに嵌合し、カム軸253を摺動部251cに嵌合させた後、コイルばね254の一端部をカム軸252のばね掛け部252cに、その他端部をカム軸253のばね掛け部253cに各々係止する。

コイルばね254はカム軸252、253を近づける方向に押圧するため、カム軸252が摺動部251bを摺動し、そのフランジ部252bがカム基体251の段差部251gに突き当るまで進み、この状態で一側カム面40aと他側カム面40bとによって第1カム溝40が形成される。

同様に、カム軸253が摺動部251cを摺動し、そのフランジ部253bが段差部251hに突き当り、この状態で一側カム面41aと他側カム面41bとによって第2カム溝41が形成される。

このように形成されたカム溝40、41は、ズーミングに必要な第1、第2レンズ群21、22の移動に合せた螺旋状カム溝として形成することができる。

上記のように構成したズーム用カム25は、図29に示した如く、第1カム溝40に第1レンズ群21のカムピン21cを挿入(突入)させ、第2カム溝41に第2レンズ群22のカムピン22cを挿入(突入)させる。

このように、カムピン21c、22cを挿入すると、カム軸252のフランジ部252bが段差部251gより僅か後退し、同様にカム軸253のフランジ部253bも段差部251hより僅か後退するようになる。

したがって、カムピン21cがカム軸252のカム面40bに押圧され、カムピン22cがカム軸253のカム面41bによって押圧されるため、これらカムピン21c、22cがカム溝40、41の全域において一定の圧接力でカム面に当接するようになる。

また、カムピン21c、22cのカム面に対する圧接力はコイルばね254の引張り

勢力によって決めることができるから、コイルばね254として適度の引張り勢力を有するものを選べばカムピン21c、22cを最適な圧接力とすることができます。

したがって、ズーム用カム25は一定のモータ駆動力で回転させることができ、また、第1、第2レンズ群21、22の移動駆動もスムーズに行なうことができる。

この結果、ズーム用カム25が変動の少ない軽負荷のカム装置となるので、ズーム用モータ26としては電力消費の少ない小型モータを使用することができます。

図18は図28上のA-A線で切断し、ズーム用カム25の断面とその駆動系を示した断面図である。

図示する如く、ズーム用カム25の後端側には内歯車42が設けてあり、この内歯車42の突出部42aがカム基体251の内孔に突入し、また、その突出部42aの周囲部に設けたキー42bがカム基体251の内孔部に形成したキー溝251iに嵌合している。

これより、ズーム用カム25が内歯車42と一体的に回転する。

また、内歯車42は支持固定枠29に設けた軸受部29aに回転自在に支持され、さらに、この内歯車42には連動小歯車43が噛合している。

この連動小歯車43は減速装置44を介してズーム用モータ26によって回転駆動するもので、内歯車42を回転し、ズーム用カム25を回転させる。

上記のように実施する撮影レンズのズーミング駆動機構20は、カムピン21c、22cが第1、第2カム溝40、41の全域で一定の圧接力となるズーム用カム25となる他に、このズーム用カム25と同芯線上にズーム用モータ26を配設したので、カメラの横方向の幅(図28において左右方向の幅)を短縮することができ、さらに、変倍用の第1、第2レンズ群21、22とフォーカス用の第3レンズ群31とを同一のガイド軸23によって支持させて移動させる構成としたので、レンズ群の偏心、倒れが生じにくいものとなる。

図19は第2実施形態として示したズーミング駆動機構50を示す。

このズーミング駆動機構50は、カム枠252、253に形成した他側カム面40b、41bを所定の角度で傾斜させたことが特徴となっており、その他は図27～31及び図18に示したズーミング駆動機構20と同構成となっている。

なお、図19は図28上のB-B線に沿った断面図に相当する。

図20は第1、第2カム溝40、41とカムピン21c、22cとの構成部分を拡大して示す断面図であり、この図より分かる通り、第1、第2カム枠252、253の他側カム面40b、41bは、枠外周面に向かって昇り勾配とした傾斜のカム面として形成してある。

他側カム面40b、41bをこのように傾斜面とすることにより、カムピン21c、22cが図示F1方向の押動力を受ける。

すなわち、第1、第2カム枠252、253にはコイルばね254によって図示F2方向のばね勢力が作用することから、他側カム面40b、41bの傾斜面により押動されるカムピン21c、22cが、一側カム面40a、41aに圧接する力の他に、カム溝の回転軌線に対して直交する方向となる押動力F1を受ける。

カムピン21c、22cに作用する上記の押動力F1は、ボス21b、22bの支軸

孔21d、22d（図20参照）の孔面部をガイド軸23に当接させるように働き、これによって支軸孔21d、22dとガイド軸23との機械的遊びが吸収されるようになる。

上記のように構成したズーム用カム25は、カムピン21c、22cが第1、第2カム溝40、41の全域で一定の圧接力で当接し、これらカムピン21c、22cをズーム用カム25の回転にしたがってカム溝の回転軸線方向（図19、図20において左右方向）に移動駆動し、第1、第2レンズ群21、22をガイド軸23に沿って移動させる。

また、上記したようにボス21b、22bが機械的遊びがなくガイド軸23を摺動することから、第1、第2レンズ群21、22に傾きや偏心が生じない。

この結果、ズーミング精度を高めることができるズーム用カム25（カム装置）を備えたズーミング駆動機構となる。

図21（A）、（B）、（C）は、第1、第2カム溝40、41のカム面傾斜位置を変えた他の実施形態を示す図8同様の断面図である。

図21（A）は、第1、第2カム溝40、41の一側カム面40a、41aを傾斜形成した実施形態、図21（B）は、第1、第2カム溝40、41の一側カム面40a、41aと他側カム面40b、41bとの両カム面を傾斜形成した実施形態、図21（C）は、第1、第2カム溝40、41の他側カム面40b、41bとカムピン21c、22cとを傾斜形成した実施形態である。

このように構成してもカムピン21c、22cには押動力F1が作用するから、図20に示す実施形態と同様にボス21b、22bとガイド軸23との機械的遊びを吸収することができ、第1、第2レンズ群21、22の傾きや偏心を防止することができる。

また、図21（B）に示した構成のように両カム面を傾斜形成することにより、一方のカム面を傾斜形成したものに比べよりスムーズなズーム機構動作を実現することができる。

なお、図20、図21（A）、（B）に示す実施形態においても、カム面に当接するカムピン21c、22cの当接部を傾斜形成してもよい。

図22は、上記したズーミング駆動機構50において、ズーム用カム25の軸受けガタを吸収するために、前固定枠27の軸受部27aにコイルばね45を設けた実施形態を示す。

このコイルばね45は、ズーム用カム25を一方向に押圧してズーム用カム25の回転軸方向の働きを防止し、第1、第2レンズ群21、22の移動位置精度を高めるものである。

図23は、前固定枠27の軸受部27aに一つのコイルばね46を設け、このコイルばね46によって第1、第2カム枠252、253を押圧すると共に、ズーム用カム25の軸受けガタを吸収する実施形態を示す。

この実施形態は、第1のカム枠252を押圧することで、カムピン21cを介してカム基体251を押圧し、また、カムピン22cを介して第2のカム枠253を一方向に押圧する構成としてある。

このように構成することにより、第1、第2カム枠252、253に係架したコイル

ばね 254 が不要となる。

図 32～図 34 は上記したところのズーミング駆動機構 20、50 と同様のズーミング駆動機構（光学系ユニット）の鏡筒を具備せず、つまり、鏡筒レスで備えた電子カメラ（デジタルカメラ）の一例を示す。

なお、図 32 はカメラ平面図、図 33 はカメラ正面図、図 34 はカメラ背面図である。

図示するように、この電子カメラは正面から見て、横幅、縦幅を広く奥行き幅を狭くした薄型のカメラ形態となっている。

また、この電子カメラは、コントローラ、メモリカード、演算部、メモリカード収納部などを備えたカメラ本体部 60 と撮影レンズなどを備えた光学系収納部 61 とを別体のボックス状体として構成してある。

そして、カメラ本体部 60 と光学系収納部 61 は連結部 62 によって適度の節度をもって回転できるように連結してある。

なお、図示するように、カメラ本体部 60 の上面には、シャッタボタン 63、電源スイッチ 64 を設け、また、カメラ本体部 60 の背面には、液晶モニタ 65、選択・決定ボタン 66、ズームボタン 67、モード選択ボタン 68 などが設けてあり、更に、図示しないがカメラ本体部 60 内部には、CPU を含む各種回路基板、電源を供給するバッテリー、メモリカード収納部が収納してある。

さらに、光学系収納部 61 の上面には、撮影レンズ窓 69 とフラッシュユニットの発光窓 70 などが設けてあり、内部には、ズーミング機構部 20、50、90、後述するフラッシュユニット 80 を遮光して収納してある。

このように、カメラ本体部 60 には、表示部、操作部、バッテリー、メモリカード収納部、回路基板を集約して配置すると共に、光学系収納部 61 には、光学機構、フラッシュユニット 80 を集約して配置することにより、カメラ全体の薄型化を実現している。

上記した電子カメラは極く薄型のカメラ形態であることから携帯に便利である。

一方、撮影する場合には、図 35 に一例として示したように、撮影レンズ窓 69 が正面を向くように光学系収納部 61 を回転させる。

この状態でカメラ本体部 60 を手で握りシャッタレリーズすることができるので、カメラ振れの極めて少ないカメラとなる。

また、図 35 とは逆側に光学系収納部 61 を回転させ、液晶モニタ 65 と同方向を撮影することもできる。

図 36 はリアケース（カメラケース）を取り外して内部構成を示した上記光学系収納部 61 の斜視図、図 37 はその光学系収納部 61 の横断面図、図 38 は当該光学系収納部 61 の分解斜視図である。

これらの図面から分かるように、光学系収納部 61 は、フラッシュユニット 80 と撮影レンズのズーミング駆動機構（光学系ユニット）90 とを箱状のフロントケース（カメラケース）71 内に組付け、鏡筒を具備しない鏡筒レスとし、上記ユニット等を遮光して収納する。

よって、光学系収納部 61 は薄型に形成した光学系ユニットの高さ寸法により鏡筒性される厚さに抑えられ、カメラの薄型化を実現できる構成となっている。

フラッシュユニット 80 は、発光窓 70 内に配設した発光部 81、フロントケース 71 内の最奥部であって、光学系ユニットの後方に隣接配置したメインコンデンサ 82、

フロントケース71内の光学系ユニット側部に隣接配設した配線基板83などから構成してある。

また、ズーミング駆動機構90は、小ねじ91によってフロントケース71内にねじ止めして配置してあり、撮影レンズ窓69から第1、第2、第3レンズ群21、22、31からなる撮像光学系に撮影像光が入光するようになっている。

なお、このズーミング駆動機構90には半田屑や塵などの侵入を防ぐカバー92が設けてある。

上記のように、フラッシュユニット80とズーミング駆動機構90を組付けたフロントケース71にはリアケース72をねじ止めする。

具体的には図38に示した如く、リアケース72の一方側にフロントケース71から差し入れる小ねじ93によってねじ止めし、また、リアケース72の他方側は連結部62の一方舌片62aによってねじ止めする。

すなわち、連結部62の一方舌片62aをフロントケース71とリアケース72とに小ねじ73によって止着しこれらケース71、72を一体的に固着する。

なお、連結部62の他方舌片62bはカメラ本体部60のケースにねじ止めするもので、その管状部62cによってカメラ本体部60と光学系収納部61と回転自在に連結すると共に、これらの間の電気配線を行なうようになっている。

その他、図38に示した94はカム押動ピン、95はカムスプリング、96は撮像ユニットであるが、これらについては後述する。

上記のように構成した光学系収納部61は、特にレンズ鏡筒を設ける必要がなく、レンズ径に合せた奥行幅とすることができるので、極薄型の電子カメラに適するものとなる。

図39は上記したズーミング駆動機構（光学系ユニット）90の斜視図である。

このズーミング駆動機構90は既に述べたところのズーミング駆動機構20、50と同様の構成となっているが、ただ、このズーミング駆動機構90はズーム用カム25を撮影レンズ群の左側に配設し、また、ズーム用モータ26は前側に、フォーカス用モータ33は後側に各々配設してある。

前述の図27等の実施形態と異なり、このようにズーム用モータ26とフォーカス用モータ33とを前側と後側に分けて配設することにより、2つのモータを重ねて配置するものと比べ、より薄型化が図られる。

また、2つのモータ間の電磁的干渉も防ぐことができる。

また、ズーム用カム25については図40に示すように、2つの筒状基体351、352からカム基体251が構成してある。

具体的には、筒状基体351の挿入杆部351aを筒状基体352内に挿入し、筒状基体352の孔部352aから差し入れた偏心ピン74を挿入杆部351aのピン孔351bに嵌着してこれら筒状基体351、352を一体的に連結する。

すなわち、偏心ピン74を回動させて挿入杆部351aの挿入深さを調整して筒状基体351に形成した一側カム面40aと筒状基体352に形成した一側カム面41aとの間の距離を微調整する。

なお、一側カム面40a、41aがカム枠252、253の他側カム面40b、41

bとで第1、第2カム溝40、41を形成することは既に述べたところである。

一方、このズーム用カム25のカム枠252には、ピン受片部252eが内部に向かって突出形成しており、このピン受片部252eが筒状基体351の長孔351c内を摺動するようにしてある。

そして、このピン受片部252eをカム押動ピン94によって押動してカム枠252、253とカム基体251を一方的に押動する。

図37に示してあるように、カム押動ピン94は前固定枠27の孔部27cより挿入し、その先端をピン受片部252eに当接させ、また、このカム押動ピン94は上記の孔部27cに内装させたカムスプリング95によって押動勢力が与えている。

なお、カム押動ピン94とカムスプリング95は発光部81から張出させた板部によって抜け止めするようにしてある。

上記したズーム用カム25において、カム枠253はその内部に設けたキー凸部を筒状基体352のキー溝352bに嵌合させることで筒状基体352と一体回転するようにしてある。

また、このカム枠253には連動歯車75を設け、この連動歯車75を減速装置44を介してモータ駆動する。

このズーミング駆動機構90の減速装置44は図41に示すように、前歯車群と後歯車群とで構成してある。

前歯車群は、ズーム用モータ26のピニオン44aに大径歯車部を噛合させた歯車44bと、この歯車44bの小径歯車部を噛合させた歯車44cとから構成してある。

なお、歯車44cは回転杆44dの前端に設けてあり、この回転杆44dを介して後歯車群を連動する。

後歯車群は、回転杆44dの後端に設けた歯車44eと、この歯車44eに大径歯車部を噛合させた歯車44fと、この歯車44fの小径歯車部に大径歯車部を噛合させた歯車44gとから構成してあり、歯車44gの小径歯車部にカム枠253の連動歯車75が噛合している。

このように前歯車群と後歯車群とに分けることによって減速歯車の配置部所が2分されるため、撮影レンズ径に合せた減速装置44となり、光学系吸収部61の薄型化に適するようになる。

より詳しく説明すると、減速歯車を一ヶ所にまとめて配置しようとすると、充分な減速比を確保するには、ズーム機構のズーム方向に減速歯車群を延在して配置しなければならず、ズーム機構が長くなり、小型化をはばむことになる。また、長さを変えずに充分な減速比を確保するには、歯車を大径化しなければならず、撮影レンズ径に合せた減速装置を実現できず、薄型化を阻止してしまう。

図11は撮像ユニット96の分解斜視図である。

この撮像ユニット96は、ホルダー354、マスク353、フィルター(LPF)352、ラバー351、CCD320、プレート355、配線基板358とから構成してある。

具体的には、ホルダー354とプレート355の間にマスク353、フィルター352、ラバー351、CCD320を挟むようにしてホルダー354をプレート355に

小ねじ356によってねじ止めして一体的なユニット構成とし、その後、CCD320を配線基板358に電気接続してこの配線基板358を取付ける。

このように構成した撮像ユニット96は、図42、図43に示してあるように、ズーミング駆動機構90の後固定枠28に取付ける。

具体的には、後固定枠28には基準面28bと係止突部28cとが設けてあり、また、この後固定枠28には撮像ユニット96を挟持する板ばね105、106が取付けてある。

したがって、プレート355の両側張出片部を基準面28bと板ばね105、106との間に差し入れると、プレート355の取付孔102aに一方の係止突部28cが突入し、プレートの取付け溝102bに他方の係止突部28cが係合し、また、2つの板ばね105、106の弾性挟持力によって撮像ユニット96が取付けられる。

なお、図42、図43は説明の便宜上、配線基板358を取り外した状態を示しているが、実際には図44に示したように撮像ユニット96が取付けられる。

本実施の形態例では、更に、ズーミング機能を有するカメラにおいて、表示部と操作部とを配置したカメラ本体部と、変倍レンズと合焦レンズとからなる鏡筒レスのレンズ機構部と、該変倍レンズの駆動機構と該合焦レンズの駆動機構とを一体的に構成した駆動機構部と、からなる光学系ユニットと、前記光学系ユニットを遮光して収納する光学系収納部と、前記カメラ本体部と前記光学系収納部とを回動可能に連結する連結部と、前記カメラ本体部と前記光学系収納部とを各々略同一の厚さを有する薄型の箱状体に形成したことを特徴とするカメラを提案する。

更に本実施の形態例として、前記カメラ本体部と前記光学系収納部の厚さを前記光学系ユニットの高さに規制される厚さとすることを特徴とするカメラを提案する。

更に本実施の形態例は、前記カメラにおいて、前記光学系収納部には、メインコンデンサ、回路基板、発光部とからなるフラッシュユニットを収納することを特徴とするカメラを提案する。

更に本実施の形態例は、前記回路基板を前記光学系ユニットの側部に隣接して配置し、前記メインコンデンサを前記光学系ユニットの後方に隣接して配置したことを特徴とするカメラを提案する。

更に本実施の形態例は、前記いずれかのカメラにおいて、前記変倍レンズのレンズ枠と、前記合焦レンズのレンズ枠と、ガイド軸とを備え、前記ガイド軸が前記変倍レンズのレンズ枠及び前記合焦レンズのレンズ枠と共にガイドすることを特徴とするカメラを提案する。

更に本実施の形態例は、前記カメラにおいて、撮像素子を有する撮像ユニットと、前記ガイド軸の後方端部を軸支する後固定枠を備え、前記撮像ユニットを前記後固定枠に直接取付けることを特徴とするカメラを提案する。

上記した通り、本実施の形態例に係るカメラは、少なくとも変倍レンズと合焦レンズとを有するレンズ機構部と、変倍レンズ及び合焦レンズの駆動機構部とを一体的に構成した光学系ユニットを設け、撮影レンズ窓を設けたカメラケースの内部に前記光学系ユ

ニットを収納する構成としたので、レンズ径に合せてカメラ形態を薄型化することができる。

この結果、ズーミング機能を有する極薄型のカメラの提供が可能になる。

第6の実施形態

ねじ止によって撮像素子を取り付ける構成は取付けが確実となる点で有利であるが、小型化したレンズ鏡胴ではねじ止による歪が生ずることがあるため、その影響が機械的な構成や光学系に表われると言う問題がある。

本実施の形態例は上記した実情にかんがみ、小型のレンズ鏡胴や薄型化した電子カメラの光学系ユニット等であっても取付けの問題が機械的に、また光学的に影響しない撮像装置及びカメラを提供する。

次に、本実施の形態例を電子カメラに実施した第6の実施形態について図面に沿って説明する。

図27は撮影レンズのズーミング駆動機構20を示す斜視図、図28は同ズーミング駆動機構20の正面図である。

これらの図面において、21は第1レンズ群、22は第2レンズ群を示し、これら第1、第2レンズ群21、22はそれらのレンズ枠21aに設けたボス21bと、レンズ枠22aに設けたボス22bとにガイド軸23を摺動自在に軸挿させ、第1、第2レンズ群21、22をガイド軸23によって支持させてある。

また、ボス21b、22bとは反対となるレンズ枠21a、22aの位置には孔部(図示省略)を設け、これらの孔部にガイド軸24を摺動自在に軸挿させ、第1、第2レンズ群21、22の回り止めを行なう構成としてある。

さらに、上記のボス21bに突出形成した第1レンズ群21のカムピン(カム溝挿入部材)21cとボス22bに突出形成した第2レンズ群22のカムピン(カム溝挿入部材)22cとがズーム用カム25のカム溝に挿入させてあり、第1、第2レンズ群21、22をズーム用カム25の回転にしたがって光軸方向にカム送りする。(図29参照)

なお、ズーム用カム25はズーム用モータ26によって回転駆動される。

上記したガイド軸23とガイド軸24の一端側は前固定枠27に、他端側は後固定枠28に各々固着しており、ズーム用カム25は前固定枠27の軸受部27aと、後固定枠28に固着された支持固定枠29の軸受部29a(図18参照)とによって回転自在に支持してある。

なお、前固定枠27と後固定枠28とには被写体像光を通過させる窓孔27b、28aを形成し、さらに、後固定枠28の窓孔直後にはCCD(固体撮像素子)30が組込んである。(図27、図29参照)

他方、図27に示す第3レンズ群31はフォーカス用レンズで、そのレンズ枠31aに設けたボス31bにはガイド軸23を軸挿させてこの第3レンズ群31を支持させてある。

第3レンズ群31は、レンズ枠31aの一部に設けたナットねじ32がフォーカス用モータ33によって回転駆動されるリードスクリュ34によってねじ送りされること

で、光軸方向に進退移動する。

その他、図27に示す参照符号35はレンズ枠22aに取付けたシャッタユニット、36はカバー板、37はカバー板に取付けたズーム用フォトインタラプタ、38はフォーカス用フォトインタラプタ、39は第3レンズ群31のガタ防止用のスプリングであり、ボス31bを一方的に付勢することにより、リードスクリュ34とナット32等のガタを吸収する。

ズーム用フォトインタラプタ37はズーミングの初期位置を検出し、フォーカス用フォトインタラプタ38はフォーカシングの初期位置を検出する。

上記のように構成した撮影レンズのズーミング駆動機構20は、ズーム用モータ26によりズーム用カム25を回転駆動することで、第1、第2レンズ群21、22がガイド軸23に沿って移動してズーミングが行なわれ、また、フォーカス用モータ33によりリードスクリュ34を回転駆動することで、ナットねじ32がねじ送りされ、第3レンズ群31が移動してフォーカシングが行なわれる。

なお、第3レンズ群31はズーミング時にも移動するようになっている。

一方、上記したズーミング駆動機構20にカム装置として備えているズーム用カム25について、図29、図30、図31を参照して説明する。

図29は、第3レンズ群31、フォーカス用モータ33、シャッタユニット35、カバー板36などを取り外して示した図1同様のズーミング駆動機構20の斜視図、図30はズーム用カム25の斜視図、図31はズーム用カムの分解斜視図である。

図示するように、ズーム用カム25は、第1カム溝40と第2カム溝41を有する円筒形カムで、円筒状のカム基体251と、このカム基体251の両側に摺動自在に嵌合させる円筒状のカム枠252、253と、これらカム枠252、253を近づく方向に押圧する引張り勢力のコイルばね254により構成してある。

カム基体251は、その胴部251a両側を細径状とした摺動部251b、251cを設け、胴部251aと摺動部251bとの間の段部を第1カム溝40を形成するための一側カム面40aとして形成し、胴部251aと摺動部251cとの間の段部を第2カム溝41を形成するための一側カム面41aとして形成してある。

また、カム基体251には、両側端から筒軸方向に沿って形成した長形孔251d、251eを設け、これらの長形孔251d、251eに、カム枠252、253の突片部252a、253aを摺動自在に嵌合させるようにして、カム枠252、253をカム基体251と一体的に回転させるようにしてある。

なお、カム基体251の胴部251aに形成した孔部251fはコイルばね254を取付けるためのものであり、また、摺動部251b、251cの端部に形成した段差部251g、251hは、カム枠252、253の移動を規制するものである。

他方、カム枠252は、一端円周部を第1カム溝40の他側カム面40bとして形成してあり、また、その他端には内向きのフランジ252bが形成してある。

さらに、このカム枠252には、上記した突片部252aより筒内に突出させたばね掛け部252cが設けてある。

カム枠253は、一端円周部を第2カム溝41の他側カム面41bとして形成してあ

り、また、その他端には内向きのフランジ 253b が形成してある。

さらに、このカム棒 253 には、上記した突片部 253a より筒内に突出させたばね掛け部 253c が設けてある。

上記のように形成したカム基体 251、カム棒 252、253 は、カム棒 252 をカム基体 251 の摺動部 251b に嵌合し、カム棒 253 を摺動部 251c に嵌合させた後、コイルばね 254 の一端部をカム棒 252 のばね掛け部 252c に、その他端部をカム棒 253 のばね掛け部 253c に各々係止する。

コイルばね 254 はカム棒 252、253 を近づける方向に押圧するため、カム棒 252 が摺動部 251b を摺動し、そのフランジ部 252b がカム基体 251 の段差部 251g に突き当るまで進み、この状態で一侧カム面 40a と他側カム面 40b とによって第 1 カム溝 40 が形成される。

同様に、カム棒 253 が摺動部 251c を摺動し、そのフランジ部 253b が段差部 251h に突き当り、この状態で一侧カム面 41a と他側カム面 41b とによって第 2 カム溝 41 が形成される。

このように形成されたカム溝 40、41 は、ズーミングに必要な第 1、第 2 レンズ群 21、22 の移動に合せた螺旋状カム溝として形成することができる。

上記のように構成したズーム用カム 25 は、図 29 に示した如く、第 1 カム溝 40 に第 1 レンズ群 21 のカムピン 21c を挿入（突入）させ、第 2 カム溝 41 に第 2 レンズ群 22 のカムピン 22c を挿入（突入）させる。

このように、カムピン 21c、22c を挿入すると、カム棒 252 のフランジ部 252b が段形部 251g より僅か後退し、同様にカム棒 253 のフランジ部 253b も段形部 251h より僅か後退するようになる。

したがって、カムピン 21c がカム棒 252 のカム面 40b に押圧され、カムピン 22c がカム棒 253 のカム面 41b によって押圧されるため、これらカムピン 21c、22c がカム溝 40、41 の全域において一定の圧接力でカム面に当接するようになる。

また、カムピン 21c、22c のカム面に対する圧接力はコイルばね 254 の引張り勢力によって決めることができるから、コイルばね 254 として適度の引張り勢力を有するものを選べばカムピン 21c、22c を最適な圧接力とすることができる。

したがって、ズーム用カム 25 は一定のモータ駆動力で回転させることができ、また、第 1、第 2 レンズ群 21、22 の移動駆動もスムーズに行なうことができる。

この結果、ズーム用カム 25 が変動の少ない軽負荷のカム装置となるので、ズーム用モータ 26 としては電力消費の少ない小型モータを使用することができる。

図 18 は図 28 上の A-A 線で切断し、ズーム用カム 25 の断面とその駆動系を示した断面図である。

図示する如く、ズーム用カム 25 の後端側には内歯車 42 が設けてあり、この内歯車 42 の突出部 42a がカム基体 251 の内孔に突入し、また、その突出部 42a の周囲部に設けたキー 42b がカム基体 251 の内孔部に形成したキー溝 251i に嵌合している。

これより、ズーム用カム 25 が内歯車 42 と一体的に回転する。

また、内歯車42は支持固定枠29に設けた軸受部29aに回転自在に支持され、さらに、この内歯車42には連動小歯車43が噛合している。

この連動小歯車43は減速装置44を介してズーム用モータ26によって回転駆動するもので、内歯車42を回転し、ズーム用カム25を回転させる。

上記のように実施する撮影レンズのズーミング駆動機構20は、カムピン21c、22cが第1、第2カム溝40、41の全域で一定の圧接力となるズーム用カム25となる他に、このズーム用カム25と同心線上にズーム用モータ26を配設したので、カメラの横方向の幅(図28において左右方向の幅)を短縮することができ、さらに、変倍用の第1、第2レンズ群21、22とフォーカス用の第3レンズ群31とを同一のガイド軸23によって支持させて移動させる構成としたので、レンズ群の偏心、倒れが生じにくいものとなる。

図19は第2実施形態として示したズーミング駆動機構50を示す。

このズーミング駆動機構50は、カム枠252、253に形成した他側カム面40b、41bを所定の角度で傾斜させたことが特徴となっており、その他は図27～31及び図18に示したズーミング駆動機構20と同構成となっている。

なお、図19は図28上のB-B線に沿った断面図に相当する。

図20は第1、第2カム溝40、41とカムピン21c、22cとの構成部分を拡大して示す断面図であり、この図より分かる通り、第1、第2カム枠252、253の他側カム面40b、41bは、枠外周面に向かって昇り勾配とした傾斜のカム面として形成してある。

他側カム面40b、41bをこのように傾斜面とすることにより、カムピン21c、22cが図示F1方向の押動力を受ける。

すなわち、第1、第2カム枠252、253にはコイルばね254によって図示F2方向のばね勢力が作用することから、他側カム面40b、41bの傾斜面により押動されるカムピン21c、22cが、一側カム面40a、41aに圧接する力の他に、カム溝の回転軸線に対して直交する方向となる押動力F1を受ける。

カムピン21c、22cに作用する上記の押動力F1は、ボス21b、22bの支軸孔21d、22d(図20参照)の孔面部をガイド軸23に当接させるように働き、これによって支軸孔21d、22dとガイド軸23との機械的遊びが吸収されるようになる。

上記のように構成したズーム用カム25は、カムピン21c、22cが第1、第2カム溝40、41の全域で一定の圧接力で当接し、これらカムピン21c、22cをズーム用カム25の回転にしたがってカム溝の回転軸線方向(図19、図20において左右方向)に移動駆動し、第1、第2レンズ群21、22をガイド軸23に沿って移動させる。

また、上記したようにボス21b、22bが機械的遊びがなくガイド軸23を摺動することから、第1、第2レンズ群21、22に傾きや偏心が生じない。

この結果、ズーミング精度を高めることができるズーム用カム25(カム装置)を備えたズーミング駆動機構となる。

図21(A)、(B)、(C)は、第1、第2カム溝40、41のカム面傾斜位置を変えた他の実施形態を示す図8同様の断面図である。

図21(A)は、第1、第2カム溝40、41の一側カム面40a、41aを傾斜形成した実施形態、図21(B)は、第1、第2カム溝40、41の一側カム面40a、41aと他側カム面40b、41bとの両カム面を傾斜形成した実施形態、図21(C)は、第1、第2カム溝40、41の他側カム面40b、41bとカムピン21c、22cとを傾斜形成した実施形態である。

このように構成してもカムピン21c、22cには押動力F1が作用するから、図20に示す実施形態と同様にボス21b、22bとガイド軸23との機械的遊びを吸収することができ、第1、第2レンズ群21、22の傾きや偏心を防止することができる。

また、図21(B)に示した構成のように両カム面を傾斜形成することにより、一方のカム面を傾斜形成したものに比べよりスムーズなズーム機構動作を実現することができる。

なお、図20、図21(A)、(B)に示す実施形態においても、カム面に当接するカムピン21c、22cの当接部を傾斜形成してもよい。

図22は、上記したズーミング駆動機構50において、ズーム用カム25の軸受けガタを吸収するために、前固定枠27の軸受部27aにコイルばね45を設けた実施形態を示す。

このコイルばね45は、ズーム用カム25を一方向に押圧してズーム用カム25の回転軸方向の働きを防止し、第1、第2レンズ群21、22の移動位置精度を高めるものである。

図23は、前固定枠27の軸受部27aに一つのコイルばね46を設け、このコイルばね46によって第1、第2カム枠252、253を押圧すると共に、ズーム用カム25の軸受けガタを吸収する実施形態を示す。

この実施形態は、第1のカム枠252を押圧することで、カムピン21cを介してカム基体251を押圧し、また、カムピン22cを介して第2のカム枠253を一方向に押圧する構成としてある。

このように構成することにより、第1、第2カム枠252、253に係架したコイルばね254が不要となる。

図32～図34は上記したところのズーミング駆動機構20、50と同様のズーミング駆動機構を鏡筒を具備せずに備えた鏡筒レスの電子カメラ（デジタルカメラ）の一例を示す。

なお、図32はカメラ平面図、図33はカメラ正面図、図34はカメラ背面図である。

図示するように、この電子カメラは正面から見て、横幅、縦幅を広く奥行き幅を狭くした薄型のカメラ形態となっている。

また、この電子カメラは、コントローラ、メモリカード、演算部、メモリカード収納部などを備えたカメラ本体部60と撮影レンズなどを備えた光学系収納部61とを別体のボックス状体として構成してある。

そして、カメラ本体部60と光学系収納部61は連結部62によって適度の節度をもって回転できるように連結してある。

なお、図示するように、カメラ本体部60の上面には、シャッタボタン63、電源スイッチ64を設け、また、カメラ本体部60の背面には、液晶モニタ65、選択・決定ボタン66、ズームボタン67、モード選択ボタン68などが設けてあり、更に、図示しないカメラ本体部60には、CPUを含む各種回路基板、電源を供給するバッテリー、メモリカード収納部が収納してある。

さらに、光学系収納部61の上面には、撮影レンズ窓69とフラッシュユニットの発光窓70などが設けてあり、内部にはズーミング駆動部20、50、90、後述するフラッシュユニット80を遮光して収納してある。

このように、カメラ本体部60には、表示部、操作部、バッテリー、メモリカード収納部、回路基板を集約して配置すると共に、光学系収納部61には、光学機構、フラッシュユニット80を集約して配置することにより、カメラ全体の薄型化を実現している。

上記した電子カメラは極く薄形のカメラ形態であることから携帯に便利である。

一方、撮影する場合には、図35に一例として示したように、撮影レンズ窓69が正面を向くように光学系収納部61を回転させる。

この状態でカメラ本体部60を手で握りシャッタレリーズすることができるので、カメラ振れの極めて少ないカメラとなる。

また、図35とは逆側に光学系収納部61を回転させ、液晶モニタ65と同方向を撮影することもできる。

図36はリアケース(カメラケース)を取り外して内部構成を示した上記光学系収納部61の斜視図、図17はその光学系収納部61の横断面図、図38は当該光学系収納部61の分解斜視図である。

これらの図面から分かるように、光学系収納部61は、フラッシュユニット80と撮影レンズのズーミング駆動機構(光学系ユニット)90とを箱状のフロントケース(カメラケース)71内に組付け鏡筒を具備しない鏡筒レスとし、上記ユニット等を遮光して収納する。

よって、光学系収納部61は薄型に形成した光学系ユニットの高さ寸法により規制される厚さに抑えられ、カメラの薄型化を実現できる構成となっている。

フラッシュユニット80は、発光窓70内に配設した発光部81、フロントケース71内の最奥部であって、光学系ユニットの後方に隣接配置したメインコンデンサ82、フロントケース71内の光学系ユニット側部に隣接配設した配線基板83などから構成してある。

また、ズーミング駆動機構90は、小ねじ91によってフロントケース71内にねじ止めして配置しており、撮影レンズ窓69から第1、第2、第3レンズ群21、22、31からなる撮像光学系に撮影像光が入光するようになっている。

なお、このズーミング駆動機構90には半田屑や塵などの侵入を防ぐカバー92が設けてある。

上記のように、フラッシュユニット80とズーミング駆動機構90を組付けたフロントケース71にはリアケース72をねじ止めする。

具体的には図38に示した如く、リアケース72の一方側にフロントケース71から差し入れる小ねじ93によってねじ止めし、また、リアケース72の他方側は連結部62の一方舌片62aによってねじ止めする。

すなわち、連結部 6 2 の一方舌片 6 2 a をフロントケース 7 1 とリアケース 7 2 とに小ねじ 7 3 によって止着しこれらケース 7 1 、 7 2 を一体的に固着する。

なお、連結部 6 2 の他方舌片 6 2 b はカメラ本体部 6 0 のケースにねじ止めするもので、その管状部 6 2 c によってカメラ本体部 6 0 と光学系収納部 6 1 と回転自在に連結すると共に、これらの間の電気配線を行なうようになっている。

その他、図 3 8 に示した 9 4 はカム押動ピン、 9 5 はカムスプリング、 9 6 は撮像ユニットであるが、これらについては後述する。

上記のように構成した光学系収納部 6 1 は、特にレンズ鏡筒を設ける必要がなく、レンズ口径に合せた奥行幅とすることができるので、極薄型の電子カメラに適するものとなる。

図 3 9 は上記したズーミング駆動機構（光学系ユニット） 9 0 の斜視図である。

このズーミング駆動機構 9 0 は既に述べたところのズーミング駆動機構 2 0 、 5 0 と同様の構成となっているが、ただ、このズーミング駆動機構 9 0 はズーム用カム 2 5 を撮影レンズ群の左側に配設し、また、ズーム用モータ 2 6 は前側に、フォーカス用モータ 3 3 は後側に各々配設してある。

前述の図 2 7 等の実施形態と異なり、このようにズーム用モータ 2 6 とフォーカス用モータ 3 3 とを前側と後側に分けて配設することにより、2つのモータを重ねて配置するものと比べより薄型化が図られる。

また、2つのモータ間の電磁的干渉も防ぐことができる。

また、ズーム用カム 2 5 については図 4 0 に示すように、2つの筒状基体 3 5 1 、 3 5 2 からカム基体 2 5 1 が構成してある。

具体的には、筒状基体 3 5 1 の挿入杆部 3 5 1 a を筒状基体 3 5 2 内に挿入し、筒状基体 3 5 2 の孔部 3 5 2 a から差し入れた偏心ピン 7 4 を挿入杆部 3 5 1 a のピン孔 3 5 1 b に嵌着してこれら筒状基体 3 5 1 、 3 5 2 を一体的に連結する。

すなわち、偏心ピン 7 4 を回動させて挿入杆部 3 5 1 a の挿入深さを調整して筒状基体 3 5 1 に形成した一側カム面 4 0 a と筒状基体 3 5 2 に形成した一側カム面 4 1 a との間の距離を微調整する。

なお、一側カム面 4 0 a 、 4 1 a がカム枠 2 5 2 、 2 5 3 の他側カム面 4 0 b 、 4 1 b とで第 1 、 第 2 カム溝 4 0 、 4 1 を形成することは既に述べたところである。

一方、このズーム用カム 2 5 のカム枠 2 5 2 には、ピン受片部 2 5 2 e が内部に向かって突出形成してあり、このピン受片部 2 5 2 e が筒状基体 3 5 1 の長孔 3 5 1 c 内を摺動するようにしてある。

そして、このピン受片部 2 5 2 e をカム押動ピン 9 4 によって押動してカム枠 2 5 2 、 2 5 3 とカム基体 2 5 1 を一方向に押動する。

図 3 7 に示してあるように、カム押動ピン 9 4 は前固定枠 2 7 の孔部 2 7 c より挿入し、その先端をピン受片部 2 5 2 e に当接させ、また、このカム押動ピン 9 4 は上記の孔部 2 7 c に内装させたカムスプリング 9 5 によって押動勢力が与えている。

なお、カム押動ピン 9 4 とカムスプリング 9 5 は発光部 8 1 から張出させた板部によって抜け止めするようにしてある。

上記したズーム用カム 2 5 において、カム枠 2 5 3 はその内部に設けたキー凸部を筒

状基体352のキー溝352bに嵌合させることで筒状基体352と一体回転するようにしてある。

また、このカム枠253には運動歯車75を設け、この運動歯車75を減速装置44を介してモータ駆動する。

このズーミング駆動機構90の減速装置44は図41に示すように、前歯車群と後歯車群とで構成してある。

前歯車群は、ズーム用モータ26のピニオン44aに大径歯車部を噛合させた歯車44bと、この歯車44bの小径歯車部を噛合させた歯車44cとから構成してある。

なお、歯車44cは回転杆44dの前端に設けてあり、この回転杆44dを介して後歯車群を運動する。

後歯車群は、回転杆44dの後端に設けた歯車44eと、この歯車44eに大径歯車部を噛合させた歯車44fと、この歯車44fの小径歯車部に大径歯車部を噛合させた歯車44gとから構成してあり、歯車44gの小径歯車部にカム枠253の運動歯車75が噛合している。

このように前歯車群と後歯車群とに分けることによって減速歯車の配置部所が2分されるため、撮影レンズ径に合せた減速装置44となり、光学系吸収部61の薄型化に適するようになる。

より詳しく説明すると、減速歯車を一ヶ所にまとめて配置しようとすると、充分な減速比を確保するには、ズーム機構のズーム方向に減速歯車を延在して配置しなければならず、ズーム機構が長くなり小型化をはばむことになる。

また、長さを変えずに充分な減速比を確保するには、歯車を大径化しなければならず、撮影レンズ径に合せた減速装置を実現できず、薄型化を阻止してしまう。

図11は撮像ユニット96の分解斜視図である。

この撮像ユニット96は、ホルダー354、マスク353、フィルター(LPF)352、ラバー351、CCD(撮像素子)320、プレート(保持部材)355、配線基板358とから構成してある。

具体的には、ホルダー354とプレート355の間にマスク353、フィルター352、ラバー351、CCD320を挟むようにしてホルダー354をプレート355に小ねじ356によってねじ止めして一体的なユニット構成とし、その後、CCD320を配線基板358に電気接続してこの配線基板358を取付ける。

このように構成した撮像ユニット96は、図42、図43に示してあるように、ズーミング駆動機構90の後固定枠28に取付ける。

具体的には、後固定枠28には基準面28bと係止突部28cとが設けてあり、また、この後固定枠28には撮像ユニット96を挟持する板ばね(弾性部材)105、106が取付けてある。

なお、基準面28bは撮影レンズ(第1、第2、第3レンズ群)の結像部周囲となる固定枠部所に形成してある。

また、板ばね105、106はフロントケース71に設けるようにすることもできる。

したがって、プレート355の両側張出片部を基準面28bと板ばね105、106との間に差し入れると、プレート355の取付孔102aに一方の係止突部28cが突入し、プレート355の取付け溝102bに他方の係止突部28cが係合し、また、2

つの板ばね（弹性部材）105、106の弹性押圧力によってプレート355の張出片部が基準面28bに圧接し、撮像ユニット96が取付けられる。

なお、図42、図43は説明の便宜上、配線基板358を取り外した状態を示しているが、実際には図44に示したように撮像ユニット96が取付けられる。

上記のように取付ける撮影ユニット96は、板ばね105、106によって弹性的に挟持して取付固定するから、取付固定枠にねじ止めによる歪が生ずることがない。

これより、ズーミング駆動機構90には機械的にも、光学的にも歪みの影響がなくCCD（撮像素子）101の取付けができる。

また、後固定枠28の一方の係止突部28cをプレート355の取付孔102aに突入させ、その他方の係止突部28cをプレート355の取付け溝102bにケル合させてCCD101の位置決めを行なうが、他方の係止突部28cをケル合させる取付け溝102bを切り込み形状の溝として形成してあるので、部品のバラツキや取付けのバラツキに対しても充分に対応して取付けることができる。

さらに、撮像ユニット96は、ホルダー354をプレート355とねじ止めしてマスク353、フィルター352、ラバー351、CCD320を挟持する構成としてある。

このことから、それらの各部品がラバー351の弹性力によって密接することから、CCD320の受光面に侵入する塵などを確実に防ぐことができるものとなる。

この結果、撮像ユニット96の保管と管理がし易く、また、取付けなどにおける取り扱いが容易なものとなる。

本実施の形態例では、更に、撮像素子と、前記撮像素子を保持する保持部材と、前記保持部材の位置決めを行う基準面を有する固定枠と、前記固定枠に配置した弹性部材と、を備え、前記保持部材を前記弹性部材によって前記基準面に押圧することにより、前記撮像素子を前記固定枠に位置決め固定することを特徴とする撮像装置を提案する。

この撮像装置は、弹性部材による弹性力によって撮像素子の保持部材を押圧し、保持部材がその押圧力を受けて基準面に對接する。

この結果、撮像素子の保持部材が基準面と弹性部材とによって挟持保持されるため、撮像素子が撮影レンズの結像位置に正しく取付けられる。

更に本実施の形態例は、上記した撮像装置において、ホルダーと、マスクと、光学的にLPFの特性を有するフィルターと、弹性を有するラバーと、を更に備え、前記撮像素子と、前記ラバーと、前記フィルターと、前記マスクとを前記保持部材と前記ホルダーにより挟持することで、前記撮像素子を前記保持部材にて保持することを特徴とする撮像装置を提案する。

この撮像装置は、撮像素子がラバーを介在させて挟持されているので、撮像素子、フィルター、マスクがラバーの弹性力を受けて密接するため、撮像素子の受光面に対する塵の侵入を防止することができる。

更に本実施の形態例は、上記した撮像装置において、前記撮像素子と電気的接続を行う基板を更に備え、前記保持部材の後方に前記基板を配し、前記基板を前記撮像素子に半田付けすることにより前記基板を前記保持部材と一体化することを特徴とする撮像

装置を提案する。

この撮像装置は、基板を取付けて撮像ユニットとして構成してある。

更に本実施の形態例は、上記したいずれかの撮像装置において、前記保持部材の両側に各々設けた張出片部と、前記張出片部に各々設けた位置規制用の取付孔と、前記基準面近傍に前記取付孔に対応して設けた前記係止突部と、を更に備え、前記弾性部材を前記係止突部に対応して設けた板バネにより構成し、前記取付孔を前記係止突部に係止すると共に前記張出片部を前記板バネにより押圧固定することにより、前記撮像素子を前記固定枠に位置決め固定することを特徴とする撮像装置。

本実施の形態例の撮像装置は、固定枠に設けた係止突部を保持部材の張出片部に設けた取付孔に突入させて撮像素子を位置決めし、また、前記張出片部を板バネによって押圧して固定するようになっている。

更に本実施の形態例は、撮影レンズと、前記撮影レンズを保持する枠部と、撮像装置しと、前記撮像素子を保持する保持部材と、前記保持部材の位置決めを行う基準面を有する前記枠部の後端部に配置される固定枠と、前記固定枠に配置した弾性部材と、を備え、前記保持部材を前記弾性部材によって前記基準面に押圧することにより、前記撮像素子を前記固定枠に位置決め固定することを特徴とするカメラを提案する。

本実施の形態例のカメラは、撮像素子の保持部材をねじ止しないので、ねじ止によって生ずる機械的、光学的な問題がない。

更に本実施の形態例は、上記したカメラにおいて、ホルダーと、マスクと、光学的にL P Fの特性を有するフィルターと、弹性を有するラバーと、を更に備え、前記撮像素子と、前記ラバーと、前記フィルターと、前記マスクとを前記保持部材と前記ホルダーにより挟持することで、前記撮像素子を前記保持部材にて保持することを特徴とするカメラを提案する。

更に本実施の形態例は、上記したカメラにおいて、前記撮像素子と電気的接続を行う基板を更に備え、前記保持部材の後方に前記基板を配し、前記基板を前記撮像素子に半田付けすることにより前記基板を前記保持部材と一体化することを特徴とするカメラを提案する。

更に本実施の形態例は、上記したいずれかのカメラにおいて、前記保持部材の両側に各々設けた張出片部と、前記張出片部に各々設けた位置規制用の取付孔と、前記基準面近傍に前記取付孔に対応して設けた前記係止突部と、を更に備え、前記弾性部材を前記係止突部に対応して設けた板バネにより構成し、前記取付孔を前記係止突部に係止すると共に前記張出片部を前記板バネにより押圧固定することにより、前記撮像素子を前記固定枠に位置決め固定することを特徴とするカメラを提案する。

上記した通り、本実施の形態例に係る撮像装置及びカメラは、撮像素子の保持部材に弹性部材の押圧力を与え、この押圧力で保持部材を基準面に圧接させる構成としたので、保持部材が基準面と弹性部材とによって挟持され撮像素子が取付けられる。

この結果、光学系ユニットには機械的にも光学的にも影響を与えることなく撮像素子の取付けができる。

請求の範囲

1. 表示装置を有した操作部と、該操作部にヒンジ機構によって回転可能に接続し、発光装置と撮影用ズームレンズを備えて前記表示装置に映像を送る撮像部とからなる電子カメラにおいて、

前記操作部に配した表示装置とメモリと電池と制御基板とによる厚みにレンズ外径を規定し、レンズ枠を筐体支持面として前記レンズ枠にガイド軸を貫通させ、前後に動かせるようにすると共に、前記ズームレンズのレンズ移動用カムをレンズ系の横に配置して薄型化を計ったことを特徴とする撮像装置。

2. 前記撮像部は、撮影窓の操作部側に前記発光装置を配すると共に発光装置の収容部下部を前記撮影窓側より細く構成し、前記操作部における表示装置を撮像部側に配すると共に表示装置の撮像部とは逆側に操作卸類を配したことを特徴とする請求項1に記載した撮像装置。

3. 前記撮像部における前記発光装置を配した部位の光軸方向厚さを略指の厚さと共に、前記撮影窓側端から前記発光装置を配した部位側端までの長さを略指の先端から第2関節近辺に相当する量とし、前記張り出し部を指2本で挟んで回転できるようにしたことを特徴とする請求項1に記載した撮像装置。

4. 前記撮像部における撮影窓側から前記ヒンジ機構の回転中心までの距離を、前記撮像部の撮影窓側を前記操作部における表示装置側に回転させたとき、表示装置の観認を前記発光装置を配した部位によって妨げない距離としたことを特徴とする請求項1に記載した撮像装置。

5. 前記撮像部は、変倍レンズと合焦レンズとからなる鏡筒レスのレンズ機構部と、該変倍レンズの駆動機構と該合焦レンズの駆動機構とを一体的に構成した駆動機構部と、からなる光学系ユニットと、

前記光学系ユニットを遮光して収納する光学系収納部とを有し、

前記操作部と前記撮像部とを各々略同一の厚さを有する薄型の箱状体に形成したことと特徴とする請求項1に記載した撮像装置。

6. 前記撮像部は、変倍レンズと合焦レンズとからなる鏡筒レスのレンズ機構部と、該変倍レンズの駆動機構と該合焦レンズの駆動機構とを一体的に構成した駆動機構部と、からなる光学系ユニットと、

前記光学系ユニットを遮光して収納する光学系収納部とを有し、

該光学系収納部には、回路基板を前記光学系ユニットの側部に隣接して配置し、メインコンデンサを前記光学系ユニットの後方に隣接して配置したことを特徴とする請求項1に記載した撮像装置。

7. 前記撮像部は、変倍レンズと合焦レンズとからなるレンズ機構部と、該変倍レンズの駆動機構と該合焦レンズの駆動機構とを一体的に構成した駆動機構部と、からなる光学系ユニットを有し、

該光学系ユニットは、前記変倍レンズのレンズ枠と、前記合焦レンズのレンズ枠と、ガイド軸とを備え、

前記ガイド軸が前記変倍レンズのレンズ枠及び前記合焦レンズのレンズ枠と共に

ガイドすることを特徴とする請求項 1 に記載した撮像装置。

8. 前記撮像部は、撮像素子と、前記撮像素子を保持する保持部材と、前記保持部材の位置決めを行う基準面を有する固定枠と、前記固定枠に配置した弹性部材と、を備え、

前記保持部材を前記弹性部材によって前記基準面に押圧することにより、前記撮像素子を前記固定枠に位置決め固定することを特徴とする請求項 1 に記載した撮像装置。

9. 前記撮像部は、撮像素子と、前記撮像素子を保持する保持部材と、前記保持部材の位置決めを行う基準面を有する固定枠と、前記固定枠に配置した弹性部材と、ホルダーと、マスクと、光学的に L P F の特性を有するフィルターと、弹性を有するラバーと、を更に備え、

前記撮像素子と、前記ラバーと、前記フィルターと、前記マスクとを前記保持部材と前記ホルダーにより挟持することで、前記撮像素子を前記保持部材にて保持することを特徴とする請求項 1 に記載した撮像装置。

10. 前記撮像部は、撮像素子と、前記撮像素子を保持する保持部材と、前記保持部材の位置決めを行う基準面を有する固定枠と、前記固定枠に配置した弹性部材と、ホルダーと、マスクと、光学的に L P F の特性を有するフィルターと、弹性を有するラバーと、前記保持部材の両側に各々設けた張出片部と、前記張出片部に各々設けた位置規制用の取付孔と、前記基準面近傍に前記取付孔に対応して設けた前記係止突部と、を更に備え、

前記弹性部材を前記係止突部に対応して設けた板バネにより構成し、前記取付孔を前記係止突部に係止すると共に前記張出片部を前記板バネにより押圧固定することにより、前記撮像素子を前記固定枠に位置決め固定することを特徴とする請求項 1 に記載した撮像装置。

11. 螺旋状の第 1 、第 2 カム溝を有し、各カム溝に挿入されたカム溝挿入部材をカム駆動し、そのカム駆動力によって被移動物を移動させるためのカム装置において、

円柱体の両側部各々に細径状とした摺動部を設け、一方側の摺動部と円柱体の胴部との間の段部を第 1 カム溝の一側カム面とし、他方側の摺動部と円柱体の胴部との間の段部を第 2 カム溝の一側カム面として形成したカム基体と、

第 1 カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、一方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第 1 のカム枠と、第 2 カム溝の一側カム面に対向させる他側カム面を形成し、他方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第 2 のカム枠と、

これら第 1 、第 2 のカム枠を押圧し、第 1 、第 2 のカム枠とカム基体とで形成したカム溝に挿入させた各カム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段とからなるカム装置。

12. 前記第 1 カム溝と前記第 2 カム溝の一側カム面間の距離を調整する調整機構を備えたことを特徴とする請求項 11 に記載したカム装置。

13. 前記一側カム面及び他側カム面の少なくとも一方のカム面に傾斜部を設け、該傾斜部は、カム溝挿入部材に対してカム溝の回転軸線方向のカム駆動力とその回転軸線方向に直交する方向の押動力とを与える傾斜面を有することを特徴とする請求項 11 に記載したカム装置。

14. 一端部を第1のカム枠に、他端部を第2のカム枠に張架する付勢手段と、第1、第2のカム枠とカム基体とを一方向に押圧する付勢手段とを設けたことを特徴とする請求項11に記載したカム装置。

15. 変倍レンズと、前記変倍レンズを保持する保持枠と、両端部に歯車を設けた回転軸杆と、前記回転軸杆の一端側に設けた歯車に噛合する第1の減速歯車群と、前記回転軸杆の他端側に設けた歯車に噛合する第2の減速歯車群と、前記第2の減速歯車群を駆動するモータと、前記第1の減速歯車群により駆動されるカム体とを備え、

前記保持枠に設けたカム溝挿入部材を前記カム体の螺旋状のカム溝に挿入することにより前記変倍レンズを駆動するものであって、

前記カム体は、カム溝の一側カム面を形成した一方のカム体と、前記カム体に非回転として摺動自在に備え、前記一側カム面に対向させる他側カム面を形成した他方のカム体とからなり、一方のカム体又は／及び他方のカム体を押圧してカム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段を更に備え、

前記カム体により前記保持枠を移動することによりズーミングを行う光学ズーム機構。

16. 前記カム体は、螺旋状の第1カム溝と、螺旋状の第2カム溝と、

円柱体の両側部各々に設けた細径状の摺動部と、一方側の摺動部と円柱体の胴部との間の段部に設けた第1カム溝の一側カム面と、他方の摺動部と円柱体の胴部との間の段部に設けた第2カム溝の一側カム面とを有するカム基体と、

第1カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、一方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第1のカム枠と、第2カム溝の一側カム面に対向させ形成した他側カム面と、他方の摺動部に非回転として摺動自在に備えた第2のカム枠とからなり、

第1のカム枠と第2のカム枠を押圧し、第1のカム枠と第2のカム枠とカム基体とで形成された2条のカム溝に挿入する前記カム溝挿入部材をカム面に当接させる付勢手段を更に備えたことを特徴とする請求項15に記載した光学ズーム機構。

要約書

例えばYシャツの胸ポケットやGパンの臀部ポケットなどに収容できる薄さと強度を持ち、そういったところやハンドバックなどに収容しても違和感をおこさせない軽さで、しかも高倍率のズームを精度良く達成できる機構を備えた電子カメラを提供することを課題とし、操作部に配した表示装置とメモリと電池と制御基板とによる厚みにレンズ外径を規定し、レンズ枠を筐体支持面として前記レンズ枠にガイド軸を貫通させ、前後に動かせるようにすると共に、前記ズームレンズのレンズ移動用カムをレンズ系の横に配置して薄型化を計った